В.И. Влодавец

СПРАВОЧНИК ПО ВУЛКАНОЛОГИИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
Ордена Трудового Красного Знамени Институт вулканологии

В. И. Влодавец

СПРАВОЧНИК ПО ВУЛКАНОЛОГИИ

4175

Ответственный редактор
К.Н. РУДИЧ

ИЗДАТЕЛЬСТВО "НАУКА"
Москва 1984

Институт Геологических Наук
Библиотека

УДК 551.21

Влодавец В.И. Справочник по вулканологии. М.: Наука, 1984.

Приведены содержания вулканологических понятий, применяемых в соответствующей литературе. Приводимые в справочнике сведения имеют как теоретическое, так и практическое значение, и во многом справочник является исчерпывающим руководством, позволяющим пользоваться им в текущей работе вулканологам, геологам, географам, геофизикам и специалистам других смежных профессий.

Рецензенты:
член-корреспондент АН СССР *И.В. Лучицкий*,
доктор геол-минерал. наук *В.П. Петров*

В $\frac{1904020000-171}{042\ (02)-84}$ 175-84-I

© Издательство "Наука", 1984 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Главная цель составления "Справочника по вулканологии" – разъяснение содержания вулканологических понятий или терминов, которыми пользуются специалисты в области вулканологии с последующей задачей по возможности помочь упорядочению вулканологической терминологии.

В данный справочник включено 3289 понятий, и так как многие термины имеют несколько различных толкований, то и они также приведены в справочнике, поэтому число определений содержания терминов насчитывает более 4500.

Тексты статей составлены на основе справочных изданий и отдельных трудов отечественных и иностранных авторов, использованы данные Большой Советской Энциклопедии, Геологического словаря 1973 г., словаря общегеографических терминов, толковых словарей английских и немецких геологических терминов, ряда терминологических справочников и др.

Все определения даются в алфавитном порядке по первой букве существительного в многословных сочетаниях. Там, где имеется несколько различных толкований одного понятия, последовательность изложения определялась в основном хронологией – сначала дано цитирование ранних источников, а затем изложение поздних исследований с соответствующим указанием источника, года, страницы. Если в конце объяснения понятий нет ссылок на источник, то, надо понимать, что это понятие или определено автором или не найдена соответствующая литература. Если имеется несколько толкований одного определения, то они даются под разными порядковыми номерами.

В конце определений указаны синонимы и эквиваленты на английском, немецком и французском языках.

В течение ряда лет помощницей в данной работе была Н.Н. Шаврова, которой выражаю сердечную благодарность.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ СЛОВАРЕЙ И СПРАВОЧНИКОВ

БСЭ — Большая Советская Энциклопедия. 2-е изд. 1949—1958; 3-е изд. 1970—1978.

ГС — Геологический словарь. М.: Недра, 1973. Т. 1—2.

ПС — Петрографический словарь/Ф.Ю. Левинсона-Лессинга и Э.А. Струве. М.: Госнаучтехиздат, 1963.

СОТ — Словарь общегеографических терминов. М.: Прогресс, 1975. Т. 1, 2.

ТСАГТ — Толковый словарь английских геологических терминов. М.: Мир, 1977—1979. Т. 1—3.

ТСНГТ — Толковый словарь немецких геологических терминов/Г. Муравки. М.: Мир, 1980.

ЧЭСТФГ — Четырехъязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. М.: Изд-во Сов. энциклопедия, 1980.

ФГТ — Формы геологических тел (Терминологический словарь). М.: Недра, 1977.

GN — Geological Nomenclature/Edited by A.A.G. Schieferdecker. — Gorinchem: J. Noodnijen Zoon N.V., 1959.

А

Аа́. — Гавайский термин, обозначающий лишь поверхностные особенности лавы. Она (лава аа́) характеризуется грубообломочной поверхностью, представляющей собой скопления остроугольных негладких обломков лавы и шлака. Аа́ произносится с ударением на второй букве [Макдональд, 1975, с. 85].

Аа́-канал. — 1. Канал, по которому движется лавовая река шириной (для гавайских вулканов) в начальной стадии извержения до 18 м, а в последней его стадии до 5 м и меньше; на пологих склонах эта река может разветвляться и вновь соединяться в одно русло. В зависимости от объема изливающейся лавы она то течет в пределах русла, то переливается через борта канала, образуя вдоль них стенки или естественные дамбы высотой около 1 м. С окончанием извержения верхняя часть лавовой реки растекается по окружающей местности, оставляя открытый канал глубиной от 0,5 до 5 м, дно которого большей частью покрыто шлаково-обломочной (аа́) лавой [Wentworth, Macdonald, 1953, p. 69].

2. Узкий извилистый канал, по которому лавовая река движется от центрального отверстия или трещины вниз и питает лавовый поток [GN, 1959, p. 252].

3. Относительно узкие русла-каналы ранее излившихся или частично или полностью отвердевших лавовых потоков, по которым лава двигается от центрального кратера или бокки вниз, питая и наращивая лавовые потоки. Обычно аа́-канал окаймлен невысокими боковыми валами, редко лава вытекает из него полностью, обнажая дно русла.

Аа́-лава — 1. Форма лавы, образованная преимущественно отдельными или спекшимися кусками шлаков, вместе с выдающимися сквозь них выступами колючих шипов и неровных, угловых обломков лавы более плотного строения [Dutton, 1884, p. 95].

2. Лавовый поток аа́, или арате (от ит. aratio — вспаханное поле), состоит из отдельных глыб лавы. Глыбы имеют неправильную форму и беспорядочно громоздятся в пределах некоторой плоскости. Часто покрывают площадь, измеряемую многими милями в длину и 0,5—1 милей и более в ширину. Размеры наиболее крупных глыб варьируют в поперечнике от нескольких дюймов до нескольких ярдов [Dana, 1887, p. 433].

3. Лава с чрезвычайно грубо зазубренной или шиповидной поверхностью. Большая часть поверхности покрыта несвязанным обломочным материалом, известным под названием "клинкер" или "брекчия течения". Толщина поверхностного клинкерного слоя — от немногих дюймов до нескольких футов. Каждый обломок клинкера чрезвычайно грубый, неправильный и шиповатый. Не весь материал потока, имеющий зазубренную поверхность, является несвязанным клинкером. Джаггар [Jaggar, 1930, p. 1—3] указал, что многие валуноподобные массы, имеющие шипы, крепко связаны с твердой центральной массой потока. Они, очевидно, развивались в результате процесса роста отростков при затвердевании потока. Кажется вероятным, что многие свободные обломки клинкера образовались путем отделения этих шиповых ростков во время движения потока и отчасти изменились по форме в результате трения.

Клинкерная фаза потока состоит из обломков различных размеров — от тонкой пыли до 2—3 (и больше) футов. Джонс [Jones, 1943, p. 265—268] классифицирует эти потоки как мелкие аа́, средние аа́ и крупные аа́. Поток аа́ большей частью содержит 15—65% шлака (клинкера), в среднем менее 50% [Macdonald, 1953, p. 176].

4. Афролитовая лава (афролит) — лава с неровной (шероховатой) шлаковой поверхностью, сильно или очень сильно зазубренной. Часто наблюдаются выступы длиной 1 фут или больше, концы и углы которых в более или менее спаянном виде "щетинятся" над всей поверхностью потока [GN, 1959, p. 249; ссылка на Коттона].

5. Лавовый поток (гавайск.), разорванный на отдельные части (обломки), с неровной шлаковой поверхностью. Лава аа́ типична для базальтов средней или малой вязкости и встречается совместно, а иногда в одном излиянии с потоками волнистой лавы, отличаясь от нее большей мощностью (до 4,5—6 м). От типичных глыбовых лав отличается меньшими размерами обломков (обычно меньше 1 м в поперечнике, редко до 1,5 м) и неровной их поверхностью, а от санторинской лавы — меньшей разобщенностью обломков и большим их спеканием. Лава аа́ характерна для Гавайских островов, в Исландии такие лавовые потоки называют апальхраун. Ритман предлагает их назвать обломочной (шлаково-глыбовой) лавой, Джаггар — афролитом [ГС, т. 1, с. 23].

Аа́-лава (гавайск.). — Син.: лава шлаково-обломочная (основной термин см. ниже). Синонимы термина "аа́-лава", применяемые в иностранной литературе: апальхраун (исл.), афролит (амер.), мальпе (мексик.), шеир (фр.). См. также лава-аа́.

Аа́-поле. — 1. Широкое пространство, покрытое глыбовой лавой, или аа́-лавой, шлаковое поле [GN, 1959, p. 249].

2. Широкое пространство, покрытое глыбовой или шлаково-обломочной лавой.

Син.: шлаковое поле (англ. — аа-

field, clinker field; нем. — Blocklavafeld; фр. — cheire scoriacée).

Абе́хебеи. — см. юбихиби.

Авенид (от исп. avenida — разлив, наводнение) — потоки, возникающие вследствие таяния снегов при извержениях Котопахи [Reiss, 1902].

Син.: поток грязевой, мойа.

Автобрекчирование. — Раздробление очень вязкой лавы под воздействием напряжений, вызванных течением потока [Macdonald, 1972].

Англ. — autobrecciation.

Автобрекчия. — Вулканическая порода брекчиевой текстуры, возникшая в результате раздробления (взламывания) застывшей части лавового потока под напором лавы, еще жидкой внутри потока, и последующей цементации этой лавой образовавшихся обломков [ГС, 1973, т. 1, с. 25].

Англ. — autobrecciated lava, volcanic friction breccia; нем. — vulkanische Reibungsbreccie; фр. — brèche de friction.

Автобрекчия вулканическая. — Более или менее округленные глыбы, образовавшиеся у стенок жерла в результате трения подымающейся колонны почти отвердевшей лавы. Куски ее могут быть позже сцементированы вновь подымающейся лавой [GN, 1959, p. 261; ссылка на Escher].

Автоинтрузия. — См. реоигнимбрит, пункт 2.

Автолит. — 1. Обломки одной магматической породы, включенные в другую магматическую породу, затвердевшую в более позднее время, причем обе породы рассматриваются как возникшие из общей материнской магмы [Holland, 1900, p. 217].

2. Кусок горной породы, относящийся по происхождению к закристаллизовавшейся раньше, отвердевшей породе [GN, 1959, p. 235; ссылка на Холмса].

3. Фенокристаллы порфировой породы, образовавшиеся на месте ее застывания [Полканов, 1928].

4. Включение более древней родственной изверженной породы [Софиано, 1957, с. 43].

5. Полнокристаллическая и переходная к ней разность породы, которая возникла путем локальной кристаллизации расплава или образовалась вследствие кумуляции собственной кристаллической фазы [Масуренков, 1974].

Син.: включение родственное.

Англ. — autolith, cognate inclusion; нем. — Autolith, endogener Einschluss, protogene Bildung; фр. — autolite, enclave homoeogène.

Автоэксплозия. — Взрыв насыщенных газами крупных лавовых глыб, сопровождающийся разрывом их на мелкие обломки и происходящий большей частью при извержении раскаленных туч и при других подобных извержениях [Cotton, 1952, p. 215].

Англ. — autoexplosion.

Агглютинат. — 1. Скопление выброшенных, еще пластичных шлаков и глыб, спаявшихся при затвердевании. Отличается от агломератов присутствием стекловатого цемента, обломками раздробленного шлака в промежутках между глыбами и полным отсутствием пеплового цемента [Тиррель, 1934, p. 57].

2. Шлаки, извергнутые почти еще в жидком состоянии, перекатываясь вниз по склону горы, спекаются, образуя сплошную массу. Может образоваться масса, похожая на подушечную (пиллоу) лаву, но менее плотная [GN, 1959, p. 262; ссылка на Вильямса].

3. Скопления уплощенных спекшихся обломков, известные как конус разбрызгивания или, применяя термин, предложенный Г.В. Тиррелем, как агглютинат [Macdonald, 1972, p. 128].

4. Спекшиеся в плотную каменную массу скопления вулканических шлаков, бомб, лапилли и пепла, заполняющие жерло вулкана и внутренние части шлаковых конусов. Агглютинат образуется в результате окисления лавы и связанного с этим вторичного разогревания лавовых частиц. Выступает на поверхность только после разрушения вулканических конусов в виде их жерловин или останцов размытых шлаковых конусов. Агглютинат образуется часто также на внутреннем и внешнем склонах кратера в результате прямого "дождя" раскаленных, еще почти жидких комков лавы [ГС, 1973, т. 1, с. 25].

5. Спекшаяся сплошная лавовая масса, лишенная цемента и представляющая собой накопление раскаленного полупластичного материала, который сварился после падения [Малеев, 1975, с. 161].

Син.: агломерат спекшийся.

Англ. — agglutinate, tephratic lava [Thorarinsson, 1955]; нем. — Schweisschlacken, Schlackenagglomerat, Klumpenlava; фр. — scories agglomérées, scories agglutinées, coulée discontinue.

Агломерат (от лат. agglomero — собираю, нагромождаю). — 1. Твердое тело, состоящее, по Лайеллю, из обломков вулканических или изверженных пород, консолидированных под воздействием нагрева, и в отличие от конгломерата — из частиц пород, обработанных водой и сцементированных каким-либо веществом, содержащимся в водном растворе [СОТ, 1975, т. 1, с. 57; ссылка на Лайелля (Lyell, 1830)].

По Лайеллю, это — рыхлое скопление обломков горных пород и минералов и рыхлые хаотические скопления больших и малых, обычно неокатанных обломков и глыб вулканитов в гравийной и песчаной массе [GN, 1959, p. 260].

2. Применяется для обозначения нагромождений угловатых обломков пород, выбрасываемых при вулканических извержениях и падающих вокруг вулканического конуса на разном расстоянии от него; по мере того как они переносятся текучими водами, истираются и окатываются, они превращаются в конгломераты [СОТ, 1975, т. 1, с. 57; ссылка на Пейча (Page, 1865)].

3. Неокатанные, беспорядочно сгруппированные обломки, сцементированные до облика горной породы; таков, например, материал, заполняющий древние жерла вулканов [СОТ, 1975, т. 1, с. 57; ссылка на Милла].

4. Скопления пирокластического материала, в котором встречаются крупные обломки, обычно находящиеся непосредственно в самой жерловине вулкана или же на небольшом расстоянии от нее. Породы, состоящие из более мелких обломков, называются вулканическими брекчиями [СОТ, 1975, т. 1, с. 57; ссылка на Хеча и Веббса (Hatch, Webbs, 1937)].

5. Современный пирокластический материал, состоящий главным образом из окатанных или угловатых обломков более 32 мм в диаметре, включенный во вмещающие породы, сложенные пеплом или туфом, и при-

уроченный обычно к вулканическим жерловинам (жерловые агломераты) или встречающийся на небольшом расстоянии от них. Форма обломков не связана с деятельностью текучей воды (см. вулканический конгломерат), она является их первичной особенностью, возникает при извержении [Wentworth, Williams, 1930–1932; СОТ, 1975, т. 1, с. 57; ссылка на Рича (Rice, 1941)].

6. Некоторые пирокластические породы, например вулканические туфы и туфобрекчии, — скопления, состоящие в основном из вулканических бомб [Вильямс и др., 1957], а также скопления главным образом крупнообломочного материала, осадочного происхождения [ГС, 1973, т. 1, с. 26].

7. Общее название хаотических накоплений рыхлых, не сортированных по размерам, грубых вулканических обломков. Термином "агломерат" обозначаются образования, локализованные внутри и вблизи вулканических жерловин, а также отложения раскаленных лавин и грязевых потоков [Классификация вулканогенных. . ., 1962, с. 16].

8. Любая порода, становление которой связано с вулканической деятельностью, состоящая преимущественно из вулканических обломков размером более 4 мм. Пространство между более крупными обломками обычно заполнено относительно тонкообломочным материалом, вплоть до пылевидного; частично обломки могут быть сцементированы вытекшей лавой. Часто в агломератах присутствует небольшое количество обломков невулканических пород, оторгнутых при взрывах от стенок жерла [Бейли, 1972, с. 35].

9. Массы тефры, содержащие большое количество бомб. Обычно образуются или в устье самого вулкана, или на склонах вблизи жерла [Macdonald, 1972, p. 129].

Агломерат вулканический. — 1. Хаотическое скопление рыхлого, не сортированного по размерам (с поперечником от 3 до 20 см) и не обработанного водой грубого пирокластического материала, без существенной примеси посторонних обломков. Образуется в жерле вулкана вследствие разрушения стенок его кратера, у подножия вулкана и на некотором удалении от него в результате очень сильных направленных взрывов [Geikie, 1897].

2. Несортированная смесь переменного количества крупных и мелких глыб и камней, включенных во вмещающую породу, состоящую из размельченных обломков и крупнозернистого песка [СОТ, 1975, т. 1, с. 57; Geikie, 1920].

3. Несортированная смесь переменного количества крупных и мелких вулканических глыб и обломков, сцементированных размельченными обломками, вулканическими песком и пылью.

Агломерат жерловый. — Вулканический агломерат, выполняющий жерло вулкана и сохраняющийся иногда после разрушения вулкана в виде останца. Он часто характеризуется более сильными поствулканическими изменениями породы по сравнению с другими видами агломератов.

Син.: брекчия жерловая [ГС, 1973, т. 1, с. 26].

Агломерат лапиллиевый. — Масса округлых бомбоподобных лапилли [Macdonald, 1972, p. 131].

Агломерат спекшийся. — См. агглютинат.

Агломерат шлаковый. — Вулканический агломерат, состоящий из обломков пористого (шлаковидного) пирокластического материала [ГС, 1973, т. 1, с. 26]

Акротерма — См. вода термальная.

Активность (деятельность) абиссальная. — 1. Внедрение и кристаллизация (отвердевание) магмы на больших глубинах.

2. Глубинная магматическая активность, такая, как при образовании некоторых батолитов [GN, 1959, p. 220].

Англ. — abyssal activity; нем. — Vulkanismus der Tiefe, Tiefenintrusionen; фр. — volcanisme interne.

Активность (деятельность) адвентивная. — Прорыв из центрального вулканического канала с образованием кратеров и небольших (от первых десятков до первых сотен метров) конусов на склонах и (или) у подошвы вулкана.

Активность (деятельность) ареальная. — Проплавление батолитами и вообще крупными интрузивами их кровли с излиянием лавы по образовавшимся большим или относительно большим каналам [Дэли, 1936].

Активность (деятельность) боковая. — Син.: активность (деятельность) адвентивная.

Активность (деятельность) взрывная. — Взрывы, возникающие как в результате чрезвычайно быстрого расширения газов в магме, так и вследствие ее соприкосновения (а также соприкосновения раскаленной или горячей лавы) с влажными породами или водой. Взрывы сопровождаются громкими звуками разной силы. Вместе с газами выбрасывается переменное количество обломочного материала различных размеров (глыбы, бомбы, дресва, лапилли, вулканические песок и пыль). Взрывная деятельность разной силы проявляется во многих, почти во всех, типах извержений.

Син.: активность (деятельность) эксплозивная.

Активность (деятельность) вулканическая. — 1. Явления и процессы вулканизма, представляющие собой отражение (проявление) на поверхности Земли (и на других космических телах) глубинных процессов внедрения и выхода магмы.

2. Видимые вулканические явления, такие, как взрывы, излияния лавы и фумарольная деятельность [GN, 1959, p. 220].

Англ. — volcanic activity; нем. — vulkanische Tätigkeit; фр. — activité volcanique.

Активность (деятельность) вулканская. — Взрывы очень вязкой лавы, не остающейся жидкой при контакте с атмосферой. Взрывы выбрасывают тучи, переполненные пеплом, бомбами, лапилли и глыбами древней лавы, похожие по форме на кочан цветной капусты.

Син.: тип извержения вулканский [GN, 1959, p. 264].

Англ. — vulcanian activity; нем. — vulkanianische Tätigkeit; фр. — activité vulcanienne, phase vulcanienne, eruption vulcanienne, dynamisme vulcanienne.

Активность (деятельность) гавайская. — Излияния очень жидкой базальтовой лавы, иногда образующей раскаленные озера с малым газовым давлением. Лава вытекает в виде лавовых потоков или фонтанирует; взрывные явления редки [GN, 1959, p. 263].

Син.: тип извержения гавайский.

Активность (деятельность) гидротермальная. — Воздействие смешанных (глубинных магматических, нагретых вадозных и атмосферных) вод с растворенными в них (принесенными газами или извлеченными из лав и боковых пород) химическими элементами и соединениями (см. гидротермальные растворы) на горные породы и соответственное (в зависимости от температуры, глубины залегания и состава раствора) видоизменение пород с образованием новых, в том числе и некоторых рудных, минералов. На поверхности это воздействие обычно проявляется в виде прогретого грунта, в пределах которого на относительно небольших площадях сосредоточены выходы многочисленных газовых струй, окруженные возгонами и наростами, как сплошь пропаривающие всю прогретую площадь, так и выделяющиеся из небольших воронок, озерков, грязевых котлов и грязевых вулканчиков.

Активность (деятельность) гипабиссальная. — Процессы и явления, подобные образованию лакколитов и силлов, происходящие в результате внедрения магмы в неглубокие слои Земли [GN, 1959, p. 220; ссылка на Макдональда].

Активность (деятельность) главная. — Термин неясный.

Активность (деятельность) кратковременная. — 1. Эруптивная деятельность, продолжавшаяся в течение нескольких часов, максимум одни сутки, как, например, извержение Авачи в 1945 г., Шивелуча в 1964 г.

2. Эруптивная деятельность, продолжавшаяся несколько дней, как было с извержением Монте Нуово в 1538 г. [GN, 1959, p. 224; ссылка на Тазиева].

Активность (деятельность) криптовулканическая. — Син.: активность (деятельность) скрытовулканическая.

Активность (деятельность) латеральная. — Син.: активность (деятельность) адвентивная.

Активность (деятельность) паразитическая. — Син.: активность (деятельность) адвентивная.

Активность (деятельность) пелейская. — Извержение крайне вязкой лавы с образованием раскаленных туч (главное характерное отличие).

Син.: тип извержения пелейский [GN, 1959, p. 264].

Активность (деятельность) периодическая. — Чередование циклов извержений (см. эруптивный цикл) с промежутками покоя. Это чередование неравномерное, но у некоторых вулканов такая периодичность почти равномерна и происходит приблизительно через одинаковые промежутки времени.

Активность (деятельность) пирокластическая. — Извержения, выбрасывающие пирокластический материал [GN, 1959, p. 263; ссылка на Вильямса, 1932].

Активность (деятельность) плинианская (в память Плиния Старшего и Плиния Младшего). — 1. Видоизмененная вулканическая деятельность, характеризующаяся газовыми взрывами огромной силы; извергаемая магма обладает малой или средней вязкостью и большим газовым давлением [GN, 1959, p. 264; ссылка на Эшера (Escher B., 1945)].

2. Нормальная вулканическая деятельность с сильнейшими пароксизмальными взрывами сильно насыщенной газами магмы, обычно наступающими после длительного периода покоя [Беммелен, 1957, с. 194].

3. Сильные извержения, в течение которых изменяется состав извергающегося магматического материала. Название "плинианское извержение" следует применять только к таким извержениям, во время которых извергаются значительно дифференцированные продукты. Ни в коем случае нельзя связывать название "плинианское извержение" с появлением "плиниевой тучи", так как ее образование зависит не только от самого извержения, но также и от случайных условий, например от погоды [Ритман, 1964, с. 75].

4. Извержение необычной силы, в результате которого исчезает вершина вулкана и вместо нее образуется большой кратер — "эксплозивная кальдера" [Wolff, 1914, s. 541].

5. Пароксизмальные выбросы больших объемов пепла (вязкой магмы), сопровождающиеся обрушением стенок кальдеры [Macdonald, 1972, p. 211].

6. Сильнейшие эксплозии, выбросы пеплов, туфового материала и пемзы. Во время пароксизмального взрыва образуется колоссальная колонна газа. Такие извержения часто сопровождаются расширением жерла и иногда обвалом с образованием кальдер и сомм [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 104].

Активность (деятельность) повышенная. — 1. Усиленная вулканическая деятельность с увеличением количества и силы взрывов и излияний лавы при извержениях.

2. Сольфатарная активность происходит сильнее, чем обычно, но не достигает силы, характерной для извержений [GN, 1959, p. 224].

Активность (деятельность) скрытовулканическая. — Вулканические процессы и явления, происходящие в земной коре, но незаметные на земной поверхности [GN, 1959, p. 220; ссылка на Шмидта, 1928].

Активность (деятельность) сольфатарная. — Выделение сернистых газов из трещин и канальчиков, расположенных на дне и стенках кратера, на лавовых потоках и в пирокластических отложениях, обычно спокойно и тихо, но иногда с большой силой и ревом.

Активность (деятельность) сольфатарная временная. — Выделение сернистых газов из трещин и канальчиков вулкана только в течение короткого времени — нескольких часов или самое большее нескольких лет [GN, 1959, p. 276].

Англ. — temporary solfatara; нем. — vergängliche Solfatare; фр. — solfataire temporaire.

Активность (деятельность) сольфатарная постоянная. — Непрерывное выделение сернистых газов из одного и того же места или поля в течение сотен лет [GN, 1959, p. 276; см.: Lapparent, 1906].

Англ. — permanent solfatara; нем. — ständige Solfatare; фр. — solfataire permanente.

Активность (деятельность) спазматическая. — Взрывы, происходящие через неправильные интервалы времени [GN, 1959, p. 264].

Англ. — spasmodic activity; нем. — unregelmässige Tätigkeit; фр. — activité spasmotique.

Активность (деятельность) стромболианская. — Извержение основной маловязкой магмы со средним газовым давлением и с открытым сообщением с атмосферой. Газы, выде-

ляясь менее легко, чем при гавайской активности, выбрасывают комья раскаленного материала. Краткие взрывы чередуются с краткими интервалами и не сопровождаются пароксизмами [Lacroix, 1930]. Однако Джонстон Лэвис [Levis, 1909] различает обычную стромболианскую активность и пароксизмальную стромболианскую активность.

Син.: тип извержения стромболианский [GN, 1959, p. 263].

Активность (деятельность) терминальная. — Извержения в вершинном кратере [Macdonald, 1972, p. 199].

Активность (деятельность) фумарольная. — 1. Спокойное или достаточно сильное выделение горячих вулканических газов и паров воды в виде струй или сплошных парящих масс из трещинок и канальчиков на дне и стенках кратера, на лавовых потоках, в пирокластических отложениях. Выделение газов происходит в результате дегазации магмы при ее подъемах и извержениях, а также при погружении ее уровня в канале и при вступлении вулкана в более или менее длительное состояние покоя, во время которого продолжает происходить достаточно сильное выделение газов и пара [Ритман, 1964].

2. Газы, выделяющиеся с различной силой из кратера, из склонов вулкана или его подножий [GN, 1959, p. 225].

Активность (деятельность) эксплозивная. — Син.: активность (деятельность) взрывная.

Активность (деятельность) экструзивная. — Процессы и явления, связанные с выжиманием и выталкиванием вязкой (в пределах 10^7—10^{19} пуаз) лавы.

Активность (деятельность) эксцентрическая. — 1. Извержения из жерла, расположенного у подножия вулкана или на некотором отдалении от подножий и непосредственно соединенного с магматическим (большей частью периферическим) очагом или с нижней частью центрального канала.

2. Происходит в районе подножия вулкана и отличается особой деятельностью главного жерла. Начальные взрывы выбрасывают горные породы, слагающие фундамент вулкана и его канал, последующие выбросы состоят из шлака и лавы; затем течет лавовый поток. При этом деятельность главного кратера прекращается полностью, как было, например, во время извержения Этны в 1669 г., или прекращается на время (сутки или больше), как происходило во время извержения Везувия в 1861 г., когда с началом извержения из жерла у подножия вулкана прекратилась всякая деятельность главного кратера Везувия. Она возобновилась через 36 ч слабыми выбросами пепла, которые постепенно усиливались, но отставали от выбросов из жерла у подножия [Ритман, 1964, с. 70].

Активность (деятельность) эруптивная. — Все процессы, связанные с извержением вулкана [ГС, 1973, т. 1, с. 220].

Активность (деятельность) эфемерная. — 1. Недолговечная созидательная деятельность, относящаяся главным образом к подводному вулканизму, создающему во время извержений из выбрасываемых обломков шлака и лавы вулканические сооружения; после прекращения извержений или после более или менее длительного перерыва в них эти сооружения быстро разрушаются под воздействием движущейся морской воды — течений, приливов, отливов. При последующих подобных извержениях снова образуется вулкан и вновь разрушается под воздействием движущейся воды и т.д.

2. Эруптивная активность потухшего вулкана (активность которого не проявлялась несколько лет), продолжающаяся несколько недель или даже несколько месяцев и сопровождающаяся фумарольной деятельностью [GN, 1959, p. 224; ссылка на Тазиева (Tazieff, 1951)].

Англ. — ephemeral activity; нем. — einmalige Ausbruchstätigkeit, kurzfristige vulkanische Tätigkeit; фр. — activite éphémère.

Активность (деятельность) эффузивная. — Процессы и явления, связанные с излиянием лавы, обладающей вязкостью (в пределах 10^3—10^6 пуаз) и образующей лавовые озера, потоки и покровы.

Активность (деятельность) эффузивная медленная. — Представляет собой один из видов длительной деятельности больших вулканов с очень жидкой лавой. Главнейшими отличительными признаками такой деятельности являются высокая температура, необычная подвижность этой лавы и чрезвычайная бедность ее газами [Ритман, 1964, с. 42—44].

Аллолит. — Вкрапленник магматической породы, принесенный магмой на место ее застывания, уже закристаллизованный [Полканов, 1928, с. 140].

Англ. — allolith.

Алунитизация. — Метасоматическое и главным образом гидротермальное изменение в основном алюмосиликатных (вулканических) пород, в результате которого образуются алунит и сопряженные минералы: кварц (опал), рутил, сульфиды железа, гематит, каолиновый минерал, самородная сера. Этот процесс типичен для стадии затухания вулканической деятельности [ГС, 1973, т. 1, с. 33].

Альков. — 1. Глубокая амфитеатроподобная головная часть крутого каньона в платобазальтах, образующаяся в результате продвигающейся подкапывающей эрозии [Russel, 1902].

2. Формируется в процессе пятящейся (регрессивной) эрозии, в результате которой источники врезаются в поверхность базальтового плато. Подобное врезание источников наблюдается редко, за исключением территорий, сложенных с поверхности очень рыхлыми породами [Cotton, 1962, p. 344—346].

Англ. — alcove.

Анатексис. — Ультраметаморфический процесс регионального плавления или растворения глубоко залегающих горных пород, заканчивающийся образованием магм [GN, 1959, p. 347; более подробно см.: ГС, 1973, т. 1, с. 46].

Анатексис дифференцированный. — Селективное расплавление глубоко залегающих горных пород [GN, 1959, p. 347].

Анатексис локальный. — Расплавление части сиалической коры Земли горячей основной магмой, залегающей на больших глубинах [Macdonald, 1972, p. 302].

Андезит (по названию горной цепи в Южной Америке — Анд). — 1. Основные эффузивные породы с известково-натровым полевым шпатом, порфировой гиалопилитовой и пилотак-

ситовой структурами. Основная масса породы преимущественно полевошпатовая (микролиты андезиновые); вкрапленники — полевые шпаты или несколько минералов из группы биотитов, амфиболов или пироксенов' [ПС, 1963, с. 20].

2. Андезиты, включая порфириты и щелочные андезиты, представляют собой порфировые эффузивные породы, которые в основной массе разнообразной структуры, то светло-серого или красноватого цвета и тогда пористого строения, то темно-серого до черного, а также зеленоватого или буроватого цвета и тогда большей частью компактного сложения, содержат вкрапленники известково-натровых полевых шпатов и таковые биотита, амфибола и пироксена [Розенбуш, 1934, с. 359].

3. Андезиты и андезитовые порфириты, или порфириты, — самые распространенные горные породы. Они (андезиты) характеризуются макроскопически афанитовой основной массой, существенно состоящей из известково-натрового плагиоклаза вместе с подчиненным количеством пироксена и из большего или меньшего количества стекла или также продуктов разложения указанных минералов и стекла. Основная масса не содержит фельдшпатоидов и почти совсем не содержит кварца, или тридимита, или кристобалита, фенокристаллы от битовнита до олигоклаза, но обычны лабрадор и андезин, часто зонального строения, одни или вместе с выделениями моноклинного пироксена, ромбического пироксена, или роговой обманки, или биотита. Изредка вместе с ромбическим пироксеном или даже без него встречается оливин [Заварицкий, 1955, с. 254].

4. Кайнотипная эффузивная порода порфировой структуры с гиалопилитовой или пилотакситовой структурой основной массы, состоящая существенно из плагиоклаза и одного или нескольких цветных минералов (амфибол, биотит, авгит и ромбический пироксен). В более основных разновидностях изредка встречается оливин. Более кислые андезины, переходные к дацитам, содержат иногда в основной массе примесь кварца. Плагиоклаз порфировых выделений — андезин или лабрадор, нередко зональный, причем более кислые периферические зоны его по основности отвечают плагиоклазу микролитов основной массы. Эффузивный аналог диорита. Образует вместе с базальтом главную массу излившихся пород в областях современного и древнего вулканизма [ГС, 1973, т. 1, с. 48].

5. Андезит, по определению Терминологической комиссии Петрографического комитета АН СССР, состоит из 15 до 50% из вкрапленников плагиоклаза (An_{40-50}, обычно зонального), ортопироксена, клинопироксена, роговой обманки, магнетита, редко оливина, биотита; от 50 до 85% из основной массы, состоящей из плагиоклаза (до An_{50}), клинопироксена, стекла, редко кварца.

Границы содержания химических компонентов андезитов (в вес.%): SiO_2 — 57–64; TiO_2 — 0,2–2,0; Al_2O_3 — 14,3–20,5; Fe_2O_3 — 0,5–7,7; FeO — 0,6–8,1; MnO — сл. — 0,6; MgO — 0,3–5,4; CaO — 2,2–9,2; Na_2O — 1,6–8,3; Ka_2O — 0,3–5,0.

Важнейшие петрохимические характеристики видов (в вес.%): отношение щелочей Na_2O/K_2O (серия) натриевая 4–20, калиево-натриевая 1–4, коэффициент глиноземистости $al' = \frac{Al_2O_3}{FeO + Fe_2O_3 + MgO}$ для натриевых серий для первой подгруппы 1–2, для второй 2–3,5; для калиево-натриевой серии для ее первой подгруппы 0,75–1, для второй 1–2 и для третьей 2–3,5; фемичность $f' = FeO + Fe_2O_3 + MgO + TiO_2$ для натриевой серии для первой подгруппы 10–12, для второй <10; для калиево-натриевой для первой подгруппы 16–19, для второй 8–10 и для третьей <8.

Разновидности видов: 1) по характерному существенному или второстепенному минералу: андезит — авгит-роговообманковый, слюдяной (биотитовый), биотит-гиперстеновый, гиперстен-амфиболовый, оливиновый (редко), оливин-авгитовый, оливин-авгит-бронзитовый, роговообманково-бронзитовый, роговообманково-биотитовый; 2) по фемичности и цветовому индексу (М): лейкоандезит — $M < 20\%$, $al' = 2–3,5$; 3) при отсутствии вкрапленников: гиалоандезит ($al' = 2–3,5$) [Классификация и номенклатура. . . , 1981, с. 96].

Анемолиты (от греч. $\alpha\nu\varepsilon\mu\sigma\varsigma$ — ветер; $\lambda\iota\theta\sigma\varsigma$ — камень). — Небольшие сферолиты, состоящие из вулканического пепла, пропитанного водой; так же как и вулканолиты, представляют собой бомбы, выброшенные из кратеров вулканов [Issel, 1916, p. 654, 665; ПС, 1963, с. 22].

Аномалия геофизическая. — Территориально обособленное резко выделяющееся отклонение геофизического поля от нормального, отвечающего локализованным источникам или возмущающим объектам (рудным телам, отдельным структурам). Площади таких полей являются аномальными зонами, аномальными областями, аномалиями [ГС, 1973, т. 1, с. 50].

Аномалия магнитная (магнитная аномалия). — Отклонение значений магнитного поля на поверхности Земли от его нормальных значений, т.е. значений, которые характеризуют геомагнитное поле на территории, существенно превышающей территорию распространения магнитной аномалии (МА). На карте МА изображаются с помощью линий, соединяющих точки с одинаковым значением какого-либо из элементов земного магнетизма (склонения — изогоны, наклонения — изоклины, напряженности одной из составляющих или полного вектора — изодинамы).

По величине охватываемой территории МА делятся на континентальные, региональные и локальные. Континентальные МА распространяются на площади 10–100 тыс. км^2. Для них нормальным полем является поле однородно намагниченного шара (поле диполя). По современным представлениям, они связаны с особенностями движения вещества в ядре Земли, т.е. входят в главное геомагнитное поле. Наиболее крупные континентальные МА известны в Восточной Сибири и в районе Зондских островов. Региональные МА, охватывающие площадь 1–10 тыс. км^2, вызываются особенностями строения земной коры (главным образом кристаллического фундамента) и выделяются на фоне главного геомагнитного поля (поля диполя + континентальной МА) (известны на Сибирской, Восточно-Европейской платформах и в других районах). Локальные МА охватывают территорию от нескольких квадратных метров

до сотен квадратных километров, вызываются неоднородностью строения верхних частей земной коры или особенностями намагниченности горных пород (например, вследствие удара молнии). Часто локальные МА связаны с залежами полезных ископаемых, поэтому их изучение с помощью магнитной разведки имеет большое практическое значение. Наиболее интенсивные МА наблюдаются в областях залегания железных руд и других железосодержащих пород (например, Криворожская и Курская МА определяются залежами железистых кварцитов; МА в районе горы Магнитной на Урале и горы Кирунавара в Швеции связаны с залежами магнетита) [БСЭ, 1974, т. 15, с. 529; ссылка на П.Н. Кропоткина и В.А. Магницкого].

Аномалия сейсмическая. — Возникает при понижении скорости сейсмических волн (вызванном неоднородностью земной коры и мантии) в тех областях, где нормально должно быть повышенное ее значение. Астенолиты, волноводы являются сейсмически аномальными областями. Образование их объясняется различно: повышением температуры (при этом считается, что ее увеличение с глубиной превалирует над ростом давления), фазовыми переходами, выплавлением более легкоплавких составных частей [Влодавец, 1973, с. 28].

Аномалия силы тяжести (АСТ). — 1. Разность между наблюдаемой силой тяжести и ее теоретическим (нормальным) значением (в той же точке), в которую введена поправка, учитывающая зависимость силы тяжести от высоты точки наблюдения. В зависимости от вводимых поправок различают несколько видов АСТ. Если учитывается уменьшение силы тяжести с высотой в свободном пространстве, происходящее со средним для всей Земли градиентом 0,3086 мгал/м (1 мгал = $= 10^{-3}$ см/с^2), то АСТ называется аномалией в свободном воздухе (или аномалией фаз). Если, кроме того, учитывается притяжение однородного слоя масс, заключенного между уровнем точки наблюдения и уровнем моря, то АСТ называется аномалией Буге. Поскольку аномалии Буге отражают неоднородности плотностей пород в верхней части земной коры, то ими пользуются при решении геологоразведочных задач [БСЭ, 1970, т. 2, с. 117—118; ссылка на М.У. Сагитова].

2. Отклонение наблюдаемого в данной точке значения силы тяжести от нормального ее значения, приведенного к условиям наблюдения. Нормальное значение силы тяжести является функцией географических координат пункта наблюдения и не зависит от особенностей геологического строения. Способы приведения нормального значения к условиям наблюдения основаны на ряде допущений. Поэтому в одной точке на поверхности Земли можно определить несколько гравитационных аномалий (аномалию силы тяжести Буге, аномалию силы тяжести Фая, аномалию силы тяжести изостатическую и др.) [ГС, 1973, т. 1, с. 50].

Аномалия тепловая (геотермическая). — Отклонение значения теплового потока на данной площади или в точке от среднего его значения на материках и океанах, зависящее от многих причин: местонахождения действующих вулканов, геолого-тектонического строения района, возраста пород, их теплопроводности и пр. [Влодавец, 1973, с. 30].

Аносма. — 1. Торчащий базальтовый стенообразный язык, выжатый сквозь трещину в мощном лавовом потоке и представляющий собой серию вертикальных плит, слегка наклоненных под собственным весом. Последние образовались в результате скольжения более пластичных внутренних слоев лавы по внешним менее пластичным плитам и создают местами изящные арки [Cotton, 1952, p. 119; ссылка на Колтона (Colton, 1930, p. 3)].

2. Базальтовая лава, выжатая из трещин в пластическом состоянии и образовавшая как бы нарост на поверхности лавового потока [ПС, 1963, с. 23].

Англ. — anosma.

Антаблемент. — Верхняя зона колонн столбчатой отдельности потока, более тонких, чем в его нижней, более мощной зоне вертикальных колонн; обычно верхняя зона характеризуется различной ориентировкой колонн (веерообразной, розетковидной и шевроновидной) [Macdonald, 1972, p. 100].

Англ. — entablature.

Антиастенолит (от греч. $\alpha\sigma\theta\varepsilon\nu\circ\varsigma$ — слабый; $\lambda\iota\theta\circ\varsigma$ — камень). — Гипотетическое скопление, по В.В. Белоусову [1966], остаточных продуктов в волноводе верхней мантии на участке, откуда отделяется базальтовый астенолит. Предполагается, что антиастенолит имеет состав более основной, чем исходный состав волновода, и, возможно, близкий к дуниту. Антиастенолит в отличие от всплывающих астенолитов тонет внутри волновода, увлекая за собой окружающий материал; это ведет к образованию прогиба на поверхности волновода [ГС, 1973, т. 1, с. 51].

Апалхраун (от исл. apalhraun — неровное, непроходимое поле). — Син.: лава шлаково-обломочная.

Апофиза. — 1. Жилоподобное ответвление от магматического тела, связь с которым можно непосредственно проследить [ГС, 1973, т. 1, с. 54].

2. Сравнительно небольшие магматические очаги, апофизные или периферические ответвления от главного магматического очага.

Аппарат вулканический (вулканический аппарат). — 1. Совокупность разнообразных тел — продуктов проявлений вулканической деятельности в непосредственной близости от выводного канала. Некоторые авторы выделяют среди вулканических аппаратов аппараты линейного и центрального типов, разделяя последние на бескальдерные и кальдерные [Яковлева, 1967, с. 143; ссылка на К.Н. Дворцову, К.Н. Котляра, Ю.Б. Оленина и Г.Ф. Яковлева].

2. Термин "вулканический аппарат" применяется к совокупности вулканических пород, выполняющих жерла, субвулканических тел, связанных с данным этапом извержения (обычно прорывающих жерловину), и останцов вулканических прижерловых образований в том случае, если они сохранились [Яковлева, 1967, с. 143].

3. Система каналов, по которым происходило движение магмы от периферического или главного магматического очага к поверхности, и всех полостей, выполненных магмой по пути ее следования, включая и резервуар, питающий вулкан. В областях современного вулканизма обычно наблюдаются верхние части вулканического аппарата — кратеры и жерла главных и побочных вулканов. В палео-

вулканических областях благодаря значительной денудации чаще бывают вскрыты нижние части вулканического аппарата, представленные выполнившими их магматическими телами — некками, силлами, штоками, гипабиссальными интрузивами [ГС, 1973, т. 1, с. 54].

4. "Аппарат вулканический" — термин широкого значения; относится к трещинным и центральным вулканам. Охватывает совокупность канала или каналов, жерл, кратеров покрова, щита, конуса, купола, пирамиды, вулканического хребта, часто осложненных побочными вулканами. При исследовании древних разрушенных вулканов этот термин применяется к остаткам жерловин, даек и силлов, наслоений лав и вулканического обломочного материала.

Аргиллизация. — Низкотемпературный метасоматический процесс, обусловленный проявлением поствулканической деятельности, приводящий к замещению исходных минералов пород глинистыми. Аргиллизация наблюдается около рудных жил и может служить поисковым признаком некоторых полезных ископаемых [ГС, 1973, т. 1, с. 55].

Архипелаг вулканический. — Группа сближенных островов вулканического происхождения. Выделяются: 1) архипелаги типа островных дуг Тихого океана, вытянутые дугообразно вдоль границ океанского и материкового секторов океана. Действующие вулканы, находящиеся на них, относятся к центральному типу, часто к стратовулканам, извергающим лавы от основных до кислых, среди которых особенно характерны гиперстен-авгитовые андезито-базальты; 2) архипелаг вулканических островов океанского сектора Тихого океана (Гавайи и др.), цоколь которых сложен толеитовыми базальтами. Высота подводной части вулканов на Гавайях составляет 4000 м, а вершины их достигают 4000 м над уровнем океана. Вулканы принадлежат к трещинным и щитовидным, дающим излияния базальтов, часто оливиновых щелочных с их производными. В Атлантическом океане одни вулканические архипелаги расположены в пределах шельфа Африки, другие — на Срединно-Атлантическом хребте и его отрогах, в областях погрузившейся суши. Для них характерны щелочные лавы (щелочные базальтоиды, трахиты, фонолиты и др.). В палеозойских и мезозойских геосинклинальных областях палеогеографическими исследованиями наиболее уверенно выделяются вулканические архипелаги островных дуг по наличию синхронных прижерловых фаций субаэрального типа и подводных отложений склонов, выделенных как формации зеленых туфов [ГС, 1973, т. 1, с. 57].

Асо-лава (название дано по наименованию р. Асо на о-ве Кюсю, Япония). — 1. Термин "асо-лава" первоначально был дан обсидиану или пемзосодержащей, пиперноподобной, эвтакситовой или сваренной грязевой лаве, обнаруженной вдоль вершины соммы. Тем не менее там встречались отдельные типы сваренного туфа или грязевой лавы. Т. Матумото нашел, что все разнообразные виды грязевой лавы, такие, как чистая лава, агломератовая лава, лавовый агломерат, пемзовый туф и даже напластования пирокластики, происходят из одного и того же вулканического вещества. Вообще говоря, эвтакситовая лава является смесью лавовых глыб, кусков обсидиана, осколков пемзы, лапилли и пепла отчасти чуждого происхождения и местами включает даже обломки осадочной горной породы. Все эти образования часто полностью переходят одно в другое и, как ни странно, колеблясь по своему составу и происхождению от вулканической горной породы до водно-осадочной горной породы, образуют единое геологическое тело. В виде крайнего случая, хотя и редкого, в обнажениях наблюдался переход обсидианового потока в хорошо напластованный пизолитовый слой: постепенно и полностью они переходили один в другой в пределах только одного метра по вертикали [Matumoto et al., 1956, v. 2].

2. Иногда в Японии асо-лаву называют грязевой (в смысле затопляющей) лавой и игнимбритом [Macdonald, 1972, p. 156].

Аспиконид. — Форма вулканического сооружения, представляющая собой сочетание аспита, т.е. щитообразного вулкана, с конидом, т.е. конусообразным вулканом [Schneider, 1911].

Аспит. — Вулкан, который характеризуется незначительной высотой в сравнении с обширностью базиса [Schneider, 1911]. В строении его принимают участие главным образом жидкие вулканические продукты. Обычно содержит на своей вершине кратер (примером может служить гавайский вулкан Мауна-Лоа) [Эдельштейн, 1947, с. 211].

Излишний син.: щитообразный вулкан.

Аспихомид. — Форма вулканического сооружения, представляющего собой сочетание аспита с хоматом (примером могут являться вулканы Этна, Везувий) [Schneider, 1911].

Ассимиляция (от лат. assimilatio — уподобление, усвоение). — 1. Процесс, посредством которого материал, контактирующий с интрузивом, захватывается магмой и видоизменяется на месте, или вблизи контактов, или на глубине в результате погружения в магму глыб или обломков, оторвавшихся от кровли [GN, 1959, p. 318].

2. Процесс поглощения и переработки магмой осадочных и метаморфических пород. По Х.М. Абдуллаеву [1957], ассимиляция является одной из форм взаимодействия магмы с геологической средой, которое, как отмечал еще Ф.Ю. Левинсон-Лессинг, выражается не только в экзоморфизме, но и в эндоморфизме. Влияние ассимиляции не ограничивается только обогащением магмы элементами вмещающих пород. Она обусловливает также изменение свойств расплава, время и состав отделяющихся от него постмагматических растворов. В.А. Николаев считает, что это процесс резко эндотермичный, и предположение о значительных масштабах ассимиляции создает затруднения в поисках источника чрезмерно больших запасов тепла [ПС, 1963, с. 30].

3. В геологии — процесс полного усвоения и плавления постороннего материала (боковых пород и пр.) во внедрившейся магме, без сохранения реликтов материального каркаса поглощенных пород, с образованием гибридной магмы, кристаллизация которой вызывает появление горных пород, обладающих признаками гибридных образований. Ассимиляция может происходить у контакта интрузива или на глубине вследствие опускания обрушивающихся частей кровли в магму.

Вопрос о масштабах ассимиляции спорный, хотя процессу ассимиляции некоторые исследователи приписывают важную роль как фактору металлогенической специализации. По В.А. Николаеву, процесс ассимиляции резко эндотермический и поэтому не может проявляться в значительных масштабах из-за ограниченных запасов тепла в магме [ГС, 1973, т. 1, с. 58].

Ассимиляция абиссальная. — Ассимиляция ксенолитов и боковых пород на больших глубинах [GN, 1959, p. 318].

Англ. — abyssal assimilation; нем. — Assimilation in grosse Tieffe; фр. — assimilation à grande profondeur.

Ассимиляция боковых вмещающих пород. — Ассимиляция магмой пород части стенок магматической камеры [GN, 1959, p. 228; ссылка на Дэли].

Англ. — marginal assimilation; нем. — Randassimilation; фр. — assimilation marginale, assimilation bordière.

Ассимиляция магматическая. — 1. Способность внедрившейся магмы разрушать, поглощать, растворять и видоизменять материал боковых стенок интрузива или погрузившихся в магму глыб и обломков кровли [GN, 1959, p. 228, 318].

2. Процесс взаимного растворения магмы и твердой породы, магмы одного состава с магмой другого состава или посторонних газов, в результате которого получается новая магма, по крайней мере с некоторым приближением к химической однородности [Дэли, 1936, с. 292].

Англ. — assimilation, magmatic digestion; нем. — Aufzehrung, Assimilation; фр. — assimilation magmatique, absorption magmatique, digestion magmatique.

Ассоциации вулканические. — 1. Весь петрографический полный набор, образованный совокупностью горных пород, принадлежащих к одному и тому же эруптивному циклу, внутри границ одного и того же региона [Jung, Brousse, 1958, p. 133—141].

2. По Кеннеди [Kennedy, 1938], совокупность изверженных пород (как эффузивных, так и интрузивных), генетически связанных с единым магматическим циклом. Породы, входящие в нее, обладают общими химическими, петрографическими и геохимическими характеристиками. Первоначально вулканические ассоциации разделялись по географическому признаку (например, атлантические и тихоокеанские породы по Харкеру). В настоящее время установлено, что появление тех или иных ассоциаций определяется геотектоническими особенностями. Так, известна приуроченность недосыщенных щелочных пород — нефелиновых базальтов и фонолитов к платформенным областям, а андезитов, дацитов и липаритов к складчатым областям [ГС, 1973, т. 1, с. 58].

3. Вулканическая ассоциация, по Кеннеди, слагается преимущественно основными типами пород и производными базальтовой или подобной ей магмы. Находится в неорогенных областях. Прямого указания на близкую связь между плутонической деятельностью и вулканизмом не имеется. Вулканические ассоциации выводятся из универсальной базальтовой глубинной магмы, существующей под гранитной оболочкой [Штилле, 1964, с. 688—689].

4. По Клосс-Ритману, в основном базальтовая, однако вследствие ассимиляции и дифференциации могут возникнуть различные эруптивы, принадлежащие к атлантическому, тихоокеанскому и средиземноморскому сообществам. Материал ассоциации "происходит из магматической зоны, лежащей под сиалем". Он является "магмой больших глубин", и имеет "первично-магматическое происхождение" [Штилле, 1964, с. 680—689].

5. Включают не только поверхностные потоки лав и некковые интрузии, но также все интрузивные массы, генетически связанные с циклом вулканической деятельности и происходящие из одного магматического источника. Интрузивные изверженные породы из неорогенных плутонических пород в действительности принадлежат к вулканической ассоциации. Связь их с эффузивными явлениями может быть легко доказана непосредственно или по аналогии с подобными массами, для которых установлена родственная связь с вулканическими комплексами. Плутонические ассоциации ограничены орогенными регионами и не связаны с нормальной вулканической деятельностью. Вулканические и плутонические ассоциации представляют собой два различных и, видимо, независимых проявления магматической деятельности; они происходят из различных родоначальных магм, и последующая их эволюция управляется различными процессами [Барт, 1956, с. 262].

6. Определяются как единицы, включающие все сопутствующие изверженные породы, как интрузивные, так и, несомненно, эффузивные, генетически связанные с единым циклом вулканической деятельности [Тернер, Ферхуген, 1961, с. 149].

Ассоциации вулканические и плутонические. — Представляют собой два отдельных и явно независимых проявления магматической активности; они происходят из различных родоначальных магм, и их последующая эволюция контролируется различными процессами.

1. Ассоциации вулканические происходят из всеобщей базальтовой магмы (или магм), сформировавшейся в результате расплавления базальтовой оболочки Земли — ее промежуточного слоя.

2. Ассоциации плутонические, несмотря на их более глубокое залегание, возникают на более высоком уровне и происходят из первичной всеобщей гранодиоритовой родоначальной магмы. Последняя появляется в результате расплавления так называемого гранитного слоя. Такое расплавление может быть возможным только внутри орогенетических зон Земли, где тектонические утолщения коры приведут гранитный слой в пределы области плавления [Kennedy, Anderson, 1938, p. 31].

Ассоциации вулкано-плутонические (или ряды вулкано-плутонических формаций). — Образуются в результате последовательного развития комагматических вулканических и плутонических серий. Они развиваются в пределах единого тектоно-магматического этапа и единой структуры. Характеризуются общностью петрографических, петрохимических и металлогенических признаков. Формируются в течение длительных промежутков времени, вулканические серии предшествуют плутоническим [ГС, 1973, т. 1, с. 58].

Ассоциации вулканоструктур. — Сложные сочетания разнотипных вулканоструктур (преимущественно изометрических отрицательных структур оседания и кальдерных комплексов), группирующихся в линейные или почти линейные зоны вдоль или между системами глубинных разломов. Выделены два типа структур — прогибы и ряды вулканоструктур. В составе ассоциаций вулканоструктур кольцевые интрузивно-эффузивные комплексы неизвестны [Белый, 1977б, с. 132].

Ассоциации естественных горных пород. — Совокупность горных пород, связанных так или иначе в своем происхождении, определяемая территорией, на которой эти породы встречаются, и геологическими условиями их нахождения [Заварицкий, 1950, с. 195].

Ассоциации существенно базальтовые. — Различаются два рода базальтов плато: один — богатый кремнием (толеитовый базальт), другой — слегка недосыщенный кремнекислотой (оливиновый базальт). Между этими крайними представлениями могут существовать все промежуточные разновидности базальтов. Типы базальтов плато: декканские — известково-щелочные, исландские — слабонатровые и гебридские — слабокалиевые. Этот известково-щелочной базальт соответствует прежнему "толеитовому базальту", а слабощелочные базальты — прежнему "оливиновому базальту" Кеннеди и Андерсона. Среди базальтов плато еще неизвестны образования типа сильнонатровых или сильнокалиевых базальтов. Флад-базальты Деккана имеют тот же состав, что и известково-щелочные базальты Гавайев [Jung, Brousse 1958, p. 133—141].

Ассоциации существенно риолитовые. — Трахидолерит—трахиандезит—риолитоид—риолит. Риолиты в больших вулканических комплексах всегда древнего возраста. Одни связаны с геосинклиналями, другие покрывают недавние складчатые горы и эродированы, как, например, пермские риолиты в Эстерель и пр. Эти пермские риолиты могут быть с полным правом названы "платориолитами" аналогично "платобазальтам" [Jung, Brousse, 1958].

Ассоциации известково-щелочные. — Определяются существованием петрографической серии: базальт—андезит—дацит—риолит.

Два наиболее ярких признака этих ассоциаций: с одной стороны, присутствие избыточного свободного кремнезема в конце дифференционного ряда и, с другой стороны, важное значение горных пород средней основности, особенно андезитов. Под микроскопом устанавливается, что гиперстен и пиджонит могут присутствовать вместе с авгитом или полностью его замещать. Распространены в тихоокеанском "огненном поясе", а также в Антильской дуге и в дуге румынских Карпат в пределах Румынии [Jung, Brousse, 1958].

Ассоциации щелочные калиевые. — 1. Слабокалиевые — базальт—трахиандезит—трахит. Начальные базальты достаточно четко калиевые. Ортоклаз образует часто тонкую каемку вокруг вкрапленников плагиоклаза. Пироксен — часто авгит, богатый магнием. Дифференциация оканчивается трахитом. Распространение: Оверн, центральная часть Тихого океана, Маркизские острова, о-ва Самоа.

2. Сильнокалиевые—базанит с лейцитом—тефрит с лейцитом—фонолит с лейцитом. Преобладают породы средней основности. Базальты и фонолиты по содержанию кремния мало отличаются один от другого. В сильнокалиевом начальном базальте иногда находится нефелин вместо лейцита. Распространение: Везувий.

3. Смешанные калиевые — смешение в одно целое слабо- и сильнокалиевых ассоциаций. Слабо калиевая ассоциация — базальты с анальцимом, муджиериты (трахиандезиты с оливином) и трахиты. Сильнокалиевая ассоциация — базаниты, тефрит с лейцитом и фонолит [Jung, Brousse, 1958].

Ассоциации щелочные натриевые. — 1. Слабонатровые — базальт—андезит—трахит. Иногда в конце дифференциации — риолит, бедный кварцем. Наиболее обычным пироксеном является авгит, богатый магнием. Распространены в Европе, Тихом океане, Атлантике и Индийском океане.

2. Сильнонатровые — петрографически образуют два ряда: а) трахибазальт—трахиандезит—фонолит с нефелином и б) базальт—тефрит—фонолит с нефелином. Ассоциация заканчивается кристаллизацией нефелина. Фиолетовый авгит в базальте и зеленый натровый авгит, иногда эгирин. Встречаются в Оверни, на о-вах Кука, в Австралии и на Таити в Тихом океане.

3. Смешанные натриевые — ряд известково-щелочных базальтов, проходящих через слабонатровые базальты до сильнонатровых базальтов; натровые базальты, дифференцируясь, дают маленькие ряды андезитов и трахитов. Распространены в Полинезии, Меланезии, на о-вах Санта-Крус [Jung, Brousse, 1958].

Ассоциация базальтов. — Сообщества родственных пород базальт—андезит—риолит или базальт—трахит—фонолит, обнаруживаемые в различных районах Земли, характеризующиеся общностью петрографических и химических признаков. Вариационные диаграммы каждого из этих рядов имеют свой характер [Тернер, Ферхуген, 1961, с. 77].

Ассоциация включений. — Нахождение в лавах обломков породы одного состава, свидетельствующих о составе среды в месте прорыва или эруптивного взрыва, или нахождение обломков разных пород, свидетельствующих о ряде взрывов прорывающейся к поверхности магмы.

Ассоциация вулканитов. — Совокупность вулканических горных пород одного вулкана или группы вулканов со сходными чертами строения и общностью геологического положения. Ассоциации характеризуются изменениями их петрохимического (минеральными и химическими) состава, выявляемыми и выражаемыми обычно кривыми на различного типа диаграммах. Эти кривые определяют особенности и вариации состава пород, свойственные различным вулканическим ассоциациям. Типы ассоциаций: известково-щелочные — Пеле-Лассен-пик, Электрик-пик, Сьерра-Невада, Сан-Франциско, Йеллоустонский парк, к которому примыкают несколько уклоняющиеся типы Розита-Хилс и Ортиз-Маунтинс; щелочные — Марос-Хайвуд, Гавайских островов и Таити [Заварицкий, 1950].

Астенолит (от греч. $\alpha\sigma\theta\varepsilon\nu\circ\varsigma$, астенос — слабый; $\lambda\iota\theta\circ\varsigma$, литос — камень). — Гипотетическая глубинная структура, представляющая собой горячее и богатое газами тело сиалического состава (смесь кислой магмы и мигмы), имеющее относительно высокую

температуру. По первоначальному определению Уиллиса в 1938 г., астенолит — магматическое тело местного плавления в любой период геологического прошлого и настоящего, в любой твердой части земного шара. История развития астенолита, по Уиллису, включает местное плавление, рост, перемещение, охлаждение, затвердевание и повторные сопутствующие явления: плавление предположительно за счет тепла, выделяемого при радиоактивном распаде. По Беммелену [1957], астенолит формируется в земной коре у границы Мохоровичича и обладает малой вязкостью и небольшим удельным весом (2,4—2,6). На первых стадиях своего формирования астенолит значительно легче окружающих масс и поэтому стремится всплыть вверх. В дальнейшем, после дегазации и затвердевания с образованием гранитных и мигматитовых пород, астенолит приобретает жесткость и большой удельный вес (2,7). В.В. Белоусов [1966], считающий, что важнейшим процессом, связанным с верхней мантией, является выделение огромных объемов базальтовой магмы, развил гипотезу астенолита, конкретизировав само понятие астенолита как обособленного тела базальтового расплава, отделившегося от волновода в верхней мантии. В волноводе перидотит (или пиролит) частично плавится, образуются капли базальта, собирающиеся вначале в мелкие, а затем в крупные астенолиты. Предполагается, что деэмульсирование перидотит-базальтовой смеси происходит вследствие движений внутри волновода, приводящих к накоплению базальтовых капель в вершине волны. Отрыв астенолита от волновода приводит к образованию антиастенолита. Подъем астенолита из мантии осуществляется по глубинным разломам, представляющим собой каналы малой вязкости [ГС, 1973, т. 1, с. 59].

Астеносфера. — 1. Плотная и довольно пластичная зона под более жесткой литосферой [Barrell, 1914, p. 680].

2. По Д. Баррелу, астеносфера — плотная оболочка Земли, отличающаяся способностью легко выдерживать воздействие длительных напряжений ограниченной величины, но реагирующая на прохождение сейсмических волн, как твердое тело [Davis, 1918].

3. Оболочка Земли, находящаяся ниже более жесткой литосферы; в этой оболочке плотность достигает минимума и происходят изостатические и другие перегруппировки; в ней могут возникать магмы [GN, 1959, p. 281].

4. Предполагаемый слой мантии, подстилающий литосферу, способный к вязкому или пластическому течению под действием относительно малых напряжений, позволяющий путем медленных движений постепенно создавать условия гидростатического равновесия. Термин введен Баррелом в 1914 г. после открытия явлений изостазии. Понятие "астеносфера" аналогично термину "жидкий подкоровый слой", предложенному Дэна и другими авторами для объяснения орогенических и прочих движений земной коры, хотя астеносфере приписывают более высокую вязкость. Концепция астеносферы подкрепилась данными о наличии волновода и теоретическими расчетами, устанавливающими в верхней мантии наличие минимума для величины вязкости (10^{19}—10^{21} пуаз) и сопротивления пластическому течению (В.С. Магницкий, Е.В. Артюшков). Средняя глубина астеносферы оценивается в 100→200 км, под среднеокеаническими хребтами — в 30—50 км. Предполагается (Гутенберг), что астеносфера является главным местоположением процессов, вызывающих горизонтальные и вертикальные движения протяженных участков земной коры [ГС, 1973, т. 1, с. 59].

Астроблема (астро — звезда и блема — рана, т.е. звездная рана). — Термин, предложенный в 1960 г. американским геологом Р.С. Дитцем для названия геологической структуры древнего метеоритного кратера. Астроблема состоит из линзовидной брекчии, расположенной под дном кратера, полностью или в значительной части уничтоженного эрозией и погребенного под наносным материалом; под брекчией залегают трещиноватые коренные породы. Образование брекчии и трещиноватости связано со взрывным действием упавшего метеорита, образовавшего кратер [БСЭ, 1970, 3-е изд. т. 2, с. 340].

Син.: кратер метеоритный. Термин малоупотребительный.

Атаксит. — 1. Брекчиевидная лава, представляющая собой сочетание двух составных частей, причем неправильные участки одной образуют беспорядочные включения в другой [Levinson-Lessing, p. 529; ПС, 1963, с. 31].

2. Хаотический агрегат лавовых глыб, частично с примесью пород, сцементированных свежей магмой [GN, 1959, p. 261].

Атичит. — Отложения грязевого потока [Червяковский, 1972, с. 185].

Атолл. — Коралловый остров, имеющий в основании подводную вулканическую гору [Белоусов, 1968, с. 29].

Атрио (от ит. atrium — внутренний двор). — Кольцевая или полукруглая долина, расположенная между центральным конусом или куполом и окаймляющим его кольцеобразным гребнем древнего вулкана.

Син.: долина кольцевая, долина полукольцевая.

Афролит. — См. аа-лава.

Б

Базальт. — Относится к большой, достаточно разнообразной видами группе основных горных пород, широко распространенных в разных геологических областях и структурах. Само название происходит, по-видимому, от эфиопского слова "basal", обозначающего "железосодержащий камень".

Сведения о базальте были даны в классической работе Циркеля [Zirkel, 1870] и в капитальных работах Розенбуша (см.: [Розенбуш, 1934]). Последним было дано следующее определение: "Базальты и мелафиры представляют собою частью явно, частью скрыто порфировые, частью почти или настоящие зернистые породы, характеризующиеся темной черной окраской, матовым блеском, среднезернистым до афанитового строением, и состоят преимущественно из основного плагиоклаза и авгита. Чаще встречаются богатые оливином, реже бедные им или безоливиновые разности. В некоторых случаях находится обычно буроватое стекло в форме цемента

или в виде отдельных угловатых участков, зажатых между зернами минералов" [Розенбуш, 1934, с. 376].

В химическом отношении базальты являются типичными представителями основной магмы. Средний химический состав всех базальтов, по Дэли, следующий (в %): SiO_2 — 49,06; TiO_2 — 1,36; Al_2O_3 — 15,70; Fe_2O_3 — 5,38; FeO — 6,37; MnO — 0,31; MgO — 6,17; CaO — 8,95; Na_2O — 3,11; K_2O — 1,52; P_2O_5 — 0,45; H_2O — 1,62. По мере накопления петрографических и химических данных были выделены В.К. Кеннеди два типа базальтов — толеитовый и оливино-базальтовый (последний назван Тилли щелочно-оливиновым или просто щелочным базальтом), а затем Куно еще был выделен высокоглиноземистый базальт.

Каждая из этих групп отличается и по содержанию щелочей. Границы между типами базальтов, выделяемых по щелочности О.Н. Волынец и др. [1976], проводят достаточно условно по содержанию K_2O.

Сначала считали толеитовый базальт распространенным главным образом на континентах, а щелочной оливиновый базальт — в океанах, но вскоре выяснилось, что первый находится и в океанах, а второй — и на континентах [Кутолин, 1962; Engel et al., 1965].

Существует много разновидностей базальта, несколько отличающихся от собственно базальта по составу минералов, или по структуре, или по составу минералов и структуре. В "Петрографическом словаре" Ф.Ю. Левинсона-Лессинга и Э.А. Струве, напечатанном в 1963 г., приведено 55 разновидностей базальта. По определению Терминологической комиссии Петрографического комитета АН СССР, состоит из 45—65% плагиоклаза (An_{40-70}), 15—45% клинопироксена, 2—5% оливина (Fa_{35-55}), 2—10% рудного минерала, 0—30% палагонита, ± кварца, ± роговой обманки, ± биотита. Стекла до 30%.

Структура базальтов порфировая, афировая, интерсертальная, толеитовая, микродолеритовая, пойкилоофитовая, витрофировая.

Границы содержания химических компонентов (в вес.%): SiO_2 48—52; TiO_2 < 3,0; Al_2O_3 13—18; Fe_2O_3 1—8; FeO 4—11; MnO сл. —0,4; MgO 5—7; CaO 6—13; Na_2O 1—3,5; K_2O сл.— 1,5; P_2O_5 сл.—0,5.

Важнейшие петрохимические характеристики видов (в вес. %) Na_2O/K_2O (серия): натриевая > 4, калиево-натриевая 1—4, коэффициент глиноземистости $al' = \frac{Al_2O_3}{FeO + Fe_2O_3 + MgO}$ для натриевой и для калиево-натриевой серий 0,75—1. Отношение K_2O/TiO_2 < 0,8. Фемичность $f' = FeO + Fe_2O_3 + MgO + TiO_2$ 16—21. Координата $A = Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O$ 26—32, координата $S = SiO_2 - (Fe_2O_3 + FeO + MgO + MnO + TiO_2)$ 25—34. Коэффициент железистости

$$K_ф = \frac{Fe_2O_3 + FeO}{FeO + Fe_2O_3 + MgO} \cdot 100 \approx 60–65.$$

Разновидности видов: по характерному существенному и второстепенному минералу: 1) при $Q \leqslant 5\%$ (или гранофира $\leqslant 5\%$) или при наличии кислого стекла и кислого плагиоклаза (An_{30-55}) базальт кварцевый, 2) при палагоните > 5% — палагонитовый (в натриевой серии редко), 3) при рудном минерале > 5% и наличии феррогиперстена или ферроавгита > от 5% до 25% — ферробазальт, 4) по составу пироксена — гиперстенсодержащий (ортопироксена 5%) меланобазальт (седберит).

Базальты по структуре при наличии вкрапленников порфировые (пироксенофировые, оливинофировые, плагиофировые и т.п.). При отсутствии вкрапленников — афировые.

Характерные особенности базальтов и долеритов. Они характеризуются присутствием пижонита, пижонит-авгита, реже авгита, плагиоклаз-лабрадора, лабрадор-битовнита; содержание оливина от оливиновых базальтов к лейкобазальтам уменьшается от 15 до 0%, его железистость возрастает. Калиевые полевые шпаты отсутствуют, но иногда вместе с кварцем образуют микрографические сростки. Базальтовый коматит характеризуется наличием структуры "спинифекс", а также высоким содержанием MgO (до 18%) и низким $\frac{FeO}{FeO + Fe_2O_3}$ (< 0,65); Ca > 10%; Al_2O_3 < < 13%) [Классификация и номенклатура..., 1981, с. 52]. По базальту приведена обширная литература, некоторые источники наиболее характерны [Волынец и др., 1976, с. 115; Дэли, 1936, с. 28; Кутолин, 1969; Левинсон-Лессинг, 1925, 1933; Петров, 1969, с. 57; Розенбуш, 1934, с. 376; Тернер, Ферхуген, 1961, с. 182—183; Engel et al., 1965; Kennedy, 1933; Kuno, 1960; Zirkel, 1870].

Базальт высокоглиноземистый. — Состоит, по Куно [Kuno, 1960], из вкрапленников битовнита, оливина с включением пикотита, авгита и ортопироксена. В основной массе — лабрадор, авгит, изредка пижонит, оливин без или с реакционной каймой, кремнеземистые минералы или щелочной полевой шпат. Является промежуточной между толеитом и щелочным базальтом породой, отличающейся от них по химическому составу несколько большим содержанием глинозема (Al_2O_3 > 17%).

Базальт затопляющий. — Маловязкий базальт, извергавшийся из большого количества трещин и покрывший большую площадь [Tyrrell, 1937, p. 94].

Син.: плато-базальт, флад-базальт.

Базальт континентальный. — Относится к более богатым кремнеземом базальтам, имеющим (в округленных вес.%) SiO_2 50, Al_2O_3 13, Fe_2O_3 + FeO 13, MgO 5, CaO 10, Na_2O 2,8, K_2O 1,2 и состоящим из главных минералов: авгита, редко оливина, основного плагиоклаза и рудного минерала. Стекловатый остаток при раскристаллизации дает нередко кварц (гранофир). Пироксен обычно представлен рядом бедного известью энстатит-авгита (пижонита) [Заварицкий, 1955, с. 211].

Базальт океанический. — Широко распространенный в областях океанов оливиновый базальт, явно недосыщенный кремнеземом, имеющий (в округленных вес.%) SiO_2 45; Al_2O_3 15; Fe_2O_3 + FeO 13; MgO 8; CaO 9; Na_2O 2,5; K_2O 0,5 и состоящий из оливина, авгита, основного плагиоклаза, рудного минерала. Авгит представлен диопсид-авгитом или базальтическим авгитом, часто титаносодержащим. Остаточное стекловатое вещество щелочного характера без свободной кремнекислоты [Заварицкий, 1955, с. 211].

Базальт покровный. — 1. Оливиновый базальт, образующий (пологие) купола или потоки; противопоставлялся жильному роговообманковому базальту. Пс, 1963, с. 36; ссылка на Хазара.

2. Базальт, изливающийся из вулканов центрального и трещинного типов и покрывающий относительно большие площади.

Син.: базальт затопляющий, флад-базальт.

Базальт субсиалический. — Оливиновый базальт, распространенный преимущественно среди лав океанических островов и в окраинных областях орогенических поясов, тогда как бедные оливином и безоливиновые (толеитовые) разновидности преобладают среди платформенных лав. Предполагают, что порода на океанических островах образуется главным образом при загрязнении первичной оливиновой базальтовой магмы в контакте с основанием сиалической оболочки. Термин устаревший [ГС, 1973, т. 1, с. 64].

Базальт толеитовый (толеит). — В толеитовом базальте обычно находятся два пироксена, а именно авгит с пижонитом, которые чаще всего встречаются, или авгит с гиперстеном или даже с субкальциевым авгитом (в закаленной основной массе); пироксены поздней стадии дифференциации резко обогащены железом; оливин (если он имеется) магнезиальный и незональный; присутствует кислый остаток, который может быть стекловатым, но главным образом кварцево-полевошпатовым.

Базальт щелочной, базальт щелочно-оливиновый. — В них оливин резко зонален с несомненно поздним обогащением железом; пироксены сравнительно близки по составу: титан-авгит приближается по составу к диопсид-салитовому ряду и редко бывает богаче железом, чем $Ca_{45}Mg_{25}Fe_{30}$. В некоторых щелочных оливиновых базальтах основная масса содержит явные кристаллы щелочного полевого шпата.

Базификация. — 1. Процесс обогащения горных пород Mg, Fe и в меньшей степени Al, Ca, K, H, Ti, P и Mn, извлеченных из боковых пород, подвергнутых гранитизации вследствие или несовместимости с составом гранита, или излишка соответствующих количеств [ГС, 1973, т. 1, с. 65].

2. В.А. Рудник выделяет три вида базификации: *опережающая, остаточная* и *остаточная замыкающая, или замыкающая* [ГС, 1973, т. 1, с. 65; ссылка на Рудника].

Замечание. В настоящее время почти все исследователи отказались от представлений, связанных с этим термином.

3. См. гипотеза базификации материковой коры.

Барисфера. — Внутренняя часть земного шара, состоящая из ядра и мантии. Иногда под барисферой понимают только ядро земного шара [ГС, 1973, т. 1, с. 68].

Барранкос (от исп. barranco — глубокий овраг, ущелье). — Глубокая с крутыми бортами долина водостока, располагающаяся на склонах вулканического конуса и формирующаяся в результате эрозии или слияния ряда мелких русел. Барранкосы образуют сеть радиальных долин на склонах вулканического конуса, расходящихся от его вершин [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 132].

Барранкос пароксизмальный. — Выемка неправильной формы, слегка напоминающая обычный барранкос, образованная на склоне вулкана очень сильной концентрированной бомбардировкой огромными глыбами лав и пород.

Барранкос эрозионный. — Собственно барранкос, образовавшийся в результате эрозии. Термин излишний.

Барранкосы. — 1. В большинстве случаев эрозионные радиальные овраги-ущелья, начинающиеся вблизи вершины вулкана, узкие и неглубокие, прямолинейные и, несколько извиваясь и постепенно углубляясь, расширяющиеся к подножию вулкана. При расширении склоны смежных ущелий сближаются, образуя острое ребро или гребень. Число эрозионных ущелий и, следовательно, разделяющих их острых ребер увеличивается сверху вниз. На склонах, например, вулкана Гунунг-Симбинг на о-ве Ява на высотах более 2740 м только 10 ребер, на высоте 2590 м уже 32, на 1675 м — 72 и на 915 м — 100 ребер [Щукин, 1938, с. 182].

2. Овраги, радиально расходящиеся от вершины к подножию вулкана. Образуются в результате главным образом размыва склонов дождевыми и талыми водами, а также выпахивающего действия лавин, скатывающихся из кратера. Кроме того, вулкано-тектонические трещины могут способствовать углублению и расширению оврагов. Барранкосы особенно отчетливо развиты на склонах вулканов правильно-конической формы, лишенных растительности [ГС, 1973, т. 1, с. 68].

Барьер. — 1. Останцы древних вмещающих пород, заключенные между двумя кольцевыми дайками [Биллингс, 1949, с. 304].

2. По Коттону, термин "барьер" применяется к лавовым гребням (подобным водопроницаемым перемычкам), которые образуются накоплением корок лавы при временных остановках фронта некоторых лавовых потоков и вытеканием лавы из-под корки и ее обвала [Cotton, 1952, p. 123].

Англ. — screen.

Бассейн вулканический. — Котловина (применяется как к кратеру, так и к кальдере) [GN, 1959, p. 245].

Англ. — volcanic basin, cauldron; нем. — Kessel; фр. — cirque, chaudron, curve.

Бассейн гейзерный. — 1. Изолированная область в районе недавнего или современного вулканизма с подземными горячими водами, периодически частично превращаемыми в пар и фонтанирующими. Примеры: район р. Гейзерной на Камчатке, Йеллоустонский национальный парк в Северной Америке.

2. Долина, содержащая много ключей, гейзеров, выделяющих пар из трещин, питающихся одним и тем же подземным потоком.

Англ. — Geyser basin.

Бассейн магматический. — Син.: очаг магматический.

Бассейн терминальный. — Часть земной коры, породы которой, а также находящиеся в них воды и газы нагреты локальным источником тепла — вулканической деятельностью, магматическим интрузивом или региональным тепловым потоком.

Батолит (от греч. βαθος — глубина). — Крупное интрузивное тело, имеющее крутые контакты и большую вертикальную мощность. Предполагалось, что батолиты — без-

4175

донные тела, соединяющиеся непосредственно с магматическим очагом и возникшие при внедрении магмы, расплавившей и переработавшей вмещающие породы. В настоящее время под батолитами понимают крупные интрузивные тела (площадью более 200 км^2), сложенные главным образом гранитоидами и залегающие среди осадочных толщ складчатых областей в ядрах антиклинориев [ГС, 1973, т. 1, с. 71; ссылка на Зюсса].

Башня лавовая. — 1. Зазубренные пики или колонны высотой 10—20 м, расположенные во впадине на щитоподобных лавовых площадях, вершины которых (пиков, колонн) достигают уровня окружающей лавовой поверхности. Порода, из которой они состоят, становится достаточно отвердевшей, чтобы иметь вид колонны, в то время как кругом таких колонн опускается корка вследствие вытекания из-под нее жидкой лавы. На боковых стенках колонны видны вертикальные отметки, подобные зеркалам скольжения, произведенные опускавшимися частями корки, а также горизонтальные отметки, указывающие на остановки корки на длительное время, достаточной, чтобы быть прикрепленной к еще пластичной лавовой массе. Последнее указывает на наличие дна прежнего лавового озера [Thorarinsson, 1951, p. 38, fig. 36].

2. Неправильная колонна диаметром в несколько метров, состоящая преимущественно из шлакообразного материала, расположенного концентрическими наслоениями с обломочками из плотной лавы. Расположение отдельных концентрических структур также неправильное — от горизонтального до вертикального, без определенной ориентировки. По мнению Беммелена и Руттена, они образуются в результате завихрений в турбулентном потоке расплавленной лавы. Шлак накапливается в центральных частях отдельных завихрений и покрывается оболочкой лавы быстрее, чем в главном потоке. Вот почему, по мнению авторов, в обычных более узких руслах, где преобладают ламинарные течения, нет таких лавовых колонн [Bemmelen, Rutten, 1955, p. 85].

3. Зазубренные колонны, состоящие в сердцевине преимущественно из шлакообразного материала, окутанного плотной лавой. Эти колонны, диаметром в несколько метров и высотой до 10 м и более, образуются из шлака, затвердевшего на поверхности лавовых потока или озера, и сконцентрированного завихрениями. После стока расплавленной лавы эти шлакообразные скопления остались в виде колонн [GN, 1959, p. 251].

Англ. — lava pillar, lava towers; нем. — Lavatürme; фр. — tours de lave.

Белонит. — 1. — Вулканическое сооружение, основание которого, по Шнейдеру, занимает совершенно ничтожную площадь в сравнении с высотой; построен исключительно из жидкого материала. Очень непрочный (примером может служить обелиск Мон-Пеле). Термин устаревший [Эдельштейн, 1947, с. 211; Ритман, 1964, с. 217].

2. Мелкие кристаллики в обсидиане.

Син.: обелиск, выдавленный купол.

Берег вулканический. — Образованный склонами вулканов при вторжении моря в барранкосы, кратеры и в промежутки между другими элементами вулканических сооружений [ГС, 1973, т. 1, с. 74].

Бианкетто. — Беловатый продукт разложения боковых пород под действием сернокислых растворов и паров, образующихся при окислении сольфатар. В состав его входят квасцы и алунит [ГС, 1973, т. 1, с. 77]. Термин малоупотребимый.

Биовулканология. — Научное направление, изучающее совокупность проблем, стоящих на стыке вулканологии и биологии. Основные задачи биовулканологии: 1) изучение современного вулканизма как фактора изменения среды обитания живых организмов; 2) изучение палеовулканизма как агента формирования биосферы и возникновения жизни (на основе метода актуализма); 3) изучение процессов биохимической эволюции в районах активного вулканизма; 4) изучение жизнедеятельности микроорганизмов на активных вулканах и в гидротермах; 5) исследование экологии областей активного вулканизма; 6) изучение областей активного вулканизма как своеобразных медико-географических провинций; 7) изучение возможного экзобиологического значения вулканических процессов [Мархинин, 1980, с. 188].

Бисмалит. — Конический или цилиндрический лакколит, у которого вертикальный размер сильно превышает горизонтальный. Плотно перекрыт сводом сверху лежащими осадками, обнажающимися вдоль периферических трещин [GN, 1959, p. 232].

Англ. — bysmalith, plutonic plug; нем. — Bysmalith, vulkanischer Pflock; фр. — bysmalite, tampon plutonique.

Бисмалит экструзивный. — Сравнительно узкое, но высокое тело, протыкающее слои наподобие стержня. Бисмалиты могут быть как интрузивными, так и экструзивными (затыкающими каналы и жерла вулканов; в последнем случае по-английски они называются plug) [Заварицкий, 1955, с. 100]. — См. купол прорыва.

Бокка (от ит. bocca — рот, устье). — Маленькое отверстие на дне кратера, на верхних и реже на нижних частях склона вулкана и в его подножии, из которого выделяются вулканические продукты.

По Меркалли, выделяется: 1) адвентивная бокка — син.: латеральная, 2) бокка взрывная — малое отверстие, сквозь которое выбрасывается обломочный вулканический материал, 3) "вторичная" бокка — отверстие на поверхности отвердевшей лавы, из которого вытекает лавовый поток, т.е. устье лавового туннеля, из которого свободно вытекает лава, 4) газовая бокка — выходное отверстие для газов, 5) лавовая бокка — малое отверстие, через которое изливается лава, 6) латеральная бокка — отверстие, расположенное на склоне вулкана, 7) огненная бокка — отверстие, сквозь которое выбрасывается раскаленный обломочный материал, взлетают горящие газы или изливается лава, 8) псевдобокка — син.: вторичная бокка, 9) эксплозивная бокка — син.: бокка взрывная, 10) бокка эффузивная — син.: лавовая бокка [Mercalli, 1907].

Бокка субтерминальная. — Небольшое отверстие вблизи вершины вулкана на его внешнем склоне. В результате проникновения магмы в рыхлые шлаковые пласты конуса,

раздвигания шлаков в сторону или расплавления их и взрыва образуется боковой ход, по которому и происходят боковые извержения [Ритман, 1964, с. 341].

Бомба. — Вулканический (пирокластический) материал, выброс которого происходит в вязком состоянии; приобретает округлую форму в полете. По размерам превосходит лапилли; внутренняя часть бомбы нередко содержит пузырьки и полости. Форма вулканической бомбы весьма разнообразна и используется для описательной классификации; закрученная бомба, веретеновидная бомба [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 187].

Бомба аутигенная. — Бомба, образующаяся из той же изливающейся или извергающейся лавы.

Бомба биполярная. — Син.: бомба веретенообразная.

Бомба блинная. — Син.: бомба кляксообразная.

Бомба блоковая. — См. бомба глыбовая.

Бомба веревкообразная. — Очень умеренно жидкая магма выбрасывается в виде относительно длинных, неправильной толщины веревок, которые обычно разламываются во время полета на короткие куски [Magdonald, 1972, p. 125—128].

Бомба веретенообразная. — 1. Имеет форму веретена, образуется в результате быстрого вращения маловязкой лавы во время полета в воздухе. Тонкие концы больших веретенообразных бомб очень часто изогнуты [Cotton, 1952, p. 140].

Син.: биполярная бомба, двуполярная бомба.

Англ. — bipolar fusiform bomb, spindle-shaped bomb; нем. — bipolare Bombe; фр. — bombe amygdoidale.

Бомба взрывающаяся. — 1. Разрывающаяся со взрывом при ударе о землю или во время полета в воздухе, происходящим в результате давления содержащихся в ней газов [Macdonal 1972, p. 127].

2. По Ритману, род бомбы типа хлебной корки, которая во время полета или падения с силой разрывается на стеклянные обломки вследствие напряжений, возникших в результате охлаждения и ретроградного кипения внутри ее [GN, 1959, p. 258].

Син.: бомба эксплозивная.

Англ. — explosive bomb, exploding bomb; нем. — explodierende Bombe.

Бомба винтообразная. — Пластичная лава, стремительно выдавливаясь из трещинок лентой, вероятно, принимает, подобно металлической стружке, винтообразную форму.

Бомба витая. — См. бомба крученая.

Бомба вращения. — Вулканическая бомба сфероидальной формы или весьма близкой к таковой, образуется от вращения во время полета. Сюда включают веретенообразные, сфероидальные и слезообразные бомбы [GN, 1959, p. 257; ссылка на Шмидта].

Бомба всплывающая [Perret, 1950]. — Бомба, образующаяся еще в жерле вулкана.

Бомба вулканическая аккреционная. — Представляет собой эллипсоидальное или шарообразное образование из базальтовой лавы, заключающее в себе в виде ядер неправильной формы обломки пород фундамента и цоколя вулкана, при этом формируется оболочка путем последовательного налипания мелких капелек базальтового расплава на увлекаемый потоком газовзвеси обломок породы из стенки канала [Ковалев, 1977, с. 1442].

Бомба галетообразная. — Син.: бомба лепешкообразная.

Бомба глыбовая. — Остроугольные неправильной формы куски твердой микро- и мелкопористой лавы без поверхностных признаков ее течения, с небольшими трещинками и царапинками. Бомбы такого типа наиболее низкой температуры и представляют собой обломки твердой лавовой корки, образующейся в периоды затишья в извержении, иногда разломанные и выброшенные возобновившимися взрывами [Сирин, 1968, с. 155].

Син.: бомба блоковая.

Бомба грушеобразная. — Механизм образования грушеобразных бомб может быть двояким: 1) передняя часть комка лавы в полете благодаря сопротивлению воздуха и поверхностному натяжению в начале еще жидкой лавы принимает сферообразную форму, а задняя часть вытягивается, и, застывая, весь ком принимает грушеобразную форму; 2) из более вязкой лавы бомбы формируются в тех случаях, когда ось вращения относительно лавового куска располагается несимметрично. В частности, это может быть обусловлено неоднородным строением лавового куска, наличием в нем чуждых включений, газовых пузырей и т.п. В хвостовой части подобных бомб, куда происходит отток пластичного материала, корочка закаливания заметно тоньше или даже отсутствует. Текстура центральной части бомбы обычно более пористая, чем внешней зоны [Сирин, 1968, с. 160].

Син.: бомба однополярная.

Англ. — unipolar bomb; нем. — unipolare Bombe, geschwänzte Bombe, фр. — bombe piriforme, bombe unipolaire.

Бомба двуполярная. — Син.: бомба веретенообразная.

Бомба двуслойная. — Состоит из чередующихся плотных и шлакообразных полос.

Бомба дискообразная. — Лава в полете принимает шарообразную форму, окруженную выступающей каемкой — ребром. По Макдональду, одни бомбы имеют более или менее сферический центр с тонким дискообразным экваториальным выступом; у других — центральная выпуклость отсутствует и остается только диск, обычно изогнутый по краям и представляющий собой блюдце или чашку [Макдональд, 1975, с. 130].

Бомба каплевидная. — 1. При слабых извержениях-выбросах комочков базальтовой жидкой лавы принимает форму стеклянных шариков с тонким небольшим хвостиком.

2. Пластинчатые обрывки лавы при полете с большой скоростью без вращения вытягиваются, приобретая форму капли тем более удлиненную, чем больше скорость полета [Сирин, 1968, с. 160].

3. Выброшенные во время извержений маленькие капли вулканического (обычно базальтового) стекла с нитеобразующимся хвостиком или пара "гантелеобразных" капель, имеющих размеры от 1 мм до 1 см и более [GN, 1959, p. 256].

Англ. — tear-shaped bomb, Pale's tear, glasdruppel; нем. — Trönenbombe, Lavatrone, Peleträne; фр. — larme de lave.

Бомба кляксообразная.. — Относительно

тонкая с неровными, слегка бугристыми поверхностями и неправильными, приближающимися к кругу очертаниями ее краев. Образуется, по Макдональду, при выбросах только на умеренную высоту очень жидкой лавы, которая во время полета не успеет охладиться до полного отвердевания. Она типична для слабых извержений жидкой базальтовой магмы.

Син.: бомба блинная, бомба коровьего навоза, бомба расплескавшаяся.

Агл. — cow-dung bomb; нем. — Lavaflatschen, Lavafladen, Schlackenkuchen; фр. — bombe en bouse de vache.

Бомба коровьего навоза. — См. бомба кляксообразная.

Бомба "коровья лепешка". — Перевод В.Н. Андреева термина "бомба коровьего навоза" (см.: [Макдональд, 1975, с. 131]).

Бомба крученая. — 1. При частых достаточно сильных взрывах комков лавы выброшенные предыдущим взрывом комки не успевают упасть на землю до наступления последующего взрыва. Уже частично сформировавшиеся, но еще находящиеся в полупластичном состоянии бомбы (веретенообразные, цилиндрические, эллипсоидальные и др.) при падении вновь подбрасываются взрывом, и в результате воздействий возникающих при этом завихрений газовых масс форма бомбы искажается [Сирин, 1968].

2. Изредка крученые бомбы образуются одноактным путем в результате полета в полупластичном состоянии при вихревом движении выброшенной газовой струи.

Син.: бомба витая.

Англ. — twisted bomb; нем — gedrehte Bombe; фр. — bombe tordue, bombe torsé.

Бомба курчавой поверхности. — Более или менее изометрической формы, с растрескавшейся коркой, со сглаженными, как бы обтертыми бугорками между трещинами, вследствие чего поверхность бомбы кажется "курчавой", как у находившихся под глетчером скал. По размерам редко доходит до 1 м, большей частью от 5 до 50 см в поперечнике [Пийп, 1956, с. 195].

Бомба лентообразная. — Имеет форму ленты с карнизом или бороздками, образуется при выжимании лавы сквозь узкую небольшую трещинку размером на Плоском Толбачике 15 X 2 см. Будучи еще в пластичном состоянии, при падении на землю изгибается, а иногда и в полете (длина лентообразной бомбы на Плоском Толбачике 50 см) [Влодавец, 1940, с. 97].

Син.: бомба полосообразная.

Англ. — ribbon-shaped bomb; нем. — bandförmige Bombe; фр. — bombe rubanée.

Бомба лепешкообразная. — Шарообразные комки жидкой лавы, ударяясь о землю, принимают более или менее плоскую округлую форму.

Син.: бомба галетообразная.

Англ. — pancake bomb; нем. — Pfannkuchenbombe; фр. — bombe en forme de galette.

Бомба листоватая. — Син: бомба пластинчатая.

Бомба микро. — Микробомба отличается от лапилли своей более или менее правильной формой, размерами в поперечнике от 1–2 до 5–6 см. На Плоском Толбачике были обнаружены микробомбы веретенообразной, дугообразной, сплющенной, эллипсообразной и шарообразной формы [Влодавец, 1940, с. 97].

Бомба миндалеобразная. — Принимает в полете, еще в жидком состоянии, веретенообразную форму и, возможно находясь в полужидком состоянии, ударяясь о землю, несколько расплющивается (хотя это и сомнительно), принимая миндалеобразную форму [Cotton, 1952, p. 141].

Англ. — almond-shapped bomb; нем — bipolare Bombe, Spindel; фр. — bombe amygdoidal, bombe en fyseau.

Бомба направленная. — Термин, относящийся ко всем бомбам, имеющим одно удлиненное направление: биполярная, веревкообразная, веретенообразная, винтообразная, грушеобразная, двуполярная, каплевидная, лентообразная, миндалеобразная, овальная, однополярная, полосообразная, слезообразная, хвостатая, цилиндрическая, эллипсоидальная, яйцеобразная.

Бомба обволакивания. — Бомба с сердцевиной чуждой породы или ранее затвердевшей лавы.

Англ. — cored bomb.

Бомба овальная. — Син.: бомба эллипсоидальная.

Бомба однополярная. — Син.: бомба грушеобразная.

Бомба оливиновая, дунитовая. — 1. Состоит из скоплений оливина или чаще обломков дунита, окутанных оболочкой затвердевшей новой лавы.

2. Небольшие угловатые или округлые обломки дунитов или оливинитов, встречающиеся как включения в базальтах или в пирокластических выбросах вулканов, изливающих базальтовую лаву. Такие бомбы образуются и из магмы этих же вулканов и являются продуктом ее ранней кристаллизации [Заварицкий, 1955, с. 229].

Англ. — olivine bomb; нем. — Olivinbombe; фр. — bombe d'olivine.

Бомба пемзовая. Кусок пемзы со стеклянной оболочкой типа "хлебной корки" [GN, 1959, p. 258].

Англ. — pumiceous bomb; нем — Bimssteinbombe; фр. — bombe de pumice.

Бомба перекатывания. — См. лава, сцементированная в шары.

Бомба плавающая. — Син.: псевдобомба.

Бомба пластинчатая. — 1. Тонкие пластины сплошь из стекловатой лавы. Встречаются расслоенные на более тонкие пластины, между которыми пористая масса или газовые полости. Иногда отсутствует корочка закаливания. Пластинчатые бомбы являются застывшими кусочками пленки лавовых пузырей, образующихся на поверхности расплава при сравнительно спокойном выделении газов.

Во время полета они могут изгибаться самым разнообразным образом, в частности могут сворачиваться в трубочки [Сирин, 1968, с. 163].

2. Выброшенный материал, особенно оторванный от раскаленной лавовой обшивки канала, принимает форму пластин и листьев [Williams, McBirney, 1969].

Бомба полигональная. — Многоугольное, слегка пузыристое ядро из вязкой магмы со ступенчатыми относительно глубокими трещинами (остающиеся после взрыва толстой отвердевшей корки взорвавшейся бомбы) превращается большей частью в полигональную бомбу типа "хлебной корки" [Ритман, 1964, с. 128].

Бомба полосообразная. — Подобная лентообразной бомбе, но с относительно более крупными размерами поперечного сечения.

Бомба причудливых форм. — Бутылкообразная, веерообразная, абрикосовая косточка, изогнутая долька апельсиновой корки, пасть с вытянутым изогнутым языком, рыбообразная, подобная цифре 4, сплющенный шар в раковине, усложненная винтообразная, усложненная прокатанная в ленту; усложненная спиралеобразная, уткообразная (только без головы), напоминающая кисть руки [Влодавец, 1940, с. 75–76, 97].

Бомба промежуточных форм. — Как пример средней между грушеобразной и веретенообразной формы может служить находящаяся на склоне Ключевского вулкана, в кратере Е, относительно гладкая бомба, с одним концом несколько более вытянутым и благодаря этому более острым, чем второй конец. Размеры ее в длину около 3 м, в поперечнике самой утолщенной части около 1 м [Влодавец, 1940, с. 56–57].

Бомба расплескавшаяся. — См. бомба кляксообразная.

Бомба резургентная. — Выброшенный обломок корки отвердевшей лавы, упавший в жерло и вновь выброшенный из него, обычно частично покрытый той же, но более свежей лавой.

Бомба с растрескавшейся коркой, изометрическая. — По форме большая изометрическая, но не шарообразная, а скорее уплощенная или же комковатая, со своеобразной наружной скульптурой, напоминающей отчасти поверхность засохшей хлебной корки, отчасти скопление "мелкобитого" льда, но на андезитовые бомбы такого же типа она не совсем походит, достигает 1,5–2 м в поперечнике [Пийп, 1956, с. 195].

Бомба сваренного шлака. — Обломки сваренного шлака, имеющие форму бомбы.

Бомба с сердцевиной. — См. бомба с ядром.

Бомба слезообразная. — Комок маловязкой лавы при быстром движении в полете несколько вытягивается в длину и принимает форму слезы.

Син.: бомба каплевидная.

Бомба спиралевидная. — Лава в полупластичном состоянии, несколько раз "кувыркаясь" в полете, изгибается, закручивается и принимает спиралевидную форму.

Англ. — bomb with spiral projections; нем. — Bombe mit schraubenförmigen Fortsätzen; фр. — bombe à appendices hélicoïdaux, bombe spiralée.

Бомба сфероидальная. — См. бомба шарообразная.

Бомба с ядром. — Угловатый обломок более древней чуждой породы, покрытой слоем новой лавы. Например, обломок белого риолита, покрытый черной базальтовой лавой, извергавшейся вулканом Таравера в 1886 г. [Cotton, 1952, p. 140].

Англ. — cored bomb; нем. — perilithische Bombe; фр. — bombe allogène.

Бомба типа пушечного ядра. — Обычно шарообразная с гладкой поверхностью.

Бомба типа хлебной корки. — Возникающая из вязкой лавы, сфероидальная или угловатая, от нескольких сантиметров до 1 м и более в диаметре, покрыта сетью широко открытых трещин на быстро отвердевшей корке [GN, 1959, p. 257].

Англ. — bread-crust bomb; нем. — Brotkrustenbombe; фр. — bombe en croûte de pain.

Бомба фигурная. — Обобщенный термин, относящийся ко всем бомбам, имеющим разнообразные неправильные формы: бомбы крученые, причудливых форм и др.

Бомба флотационная. — Син.: бомба всплывающая.

Бомба формы шляпы пастора. — На комок лавы, покрытой только что образовавшейся тонкой корочкой с круговой трещинкой, вдоль которой в продолжающемся полете отслаивается полупластичная часть корочки. Образуется форма, похожая на шляпу с завернутыми краями [GN, 1959, p. 257].

Англ. — bomb with the shape of the hat of a priest; нем. — Pfarrerhutbombe; фр. — bombe à l'aspect de chapeau de cure.

Бомба хвостатая. — Одна половина этой бомбы эллипсообразная, вторая ее половина более тонкая, напоминает растрепанный, несколько вытянутый хвост. Это образование произошло, когда наружная оболочка бомбы отвердела, в ней появилась поперечная трещина, вследствие чего нижняя половина оболочки еще в полете отлетела. Внутри бомбы лава была еще жидкой. В дальнейшем полете эта часть бомбы приняла удлиненную, несколько лохматую форму, напоминающую хвост [Влодавец, 1940, с. 97].

Бомба хрупкая. — По форме приближается к шарообразной или эллипсообразной, размерами (на Плоском Толбачике) по длинной оси от 15 до 30 см. Покрыта более или менее сплошной стеклянной коркой с редкими вкрапленниками плагиоклаза. Под коркой очень пузыристая стеклянная масса. Центральная часть бомбы представляет собой или пустоту, или массу еще более пузыристую, чем внешняя оболочка. В последнем случае перемычки бывают и нитеобразные, и такие тонкие, как волосы Пеле. Эти бомбы очень хрупкие. Под небольшим механическим воздействием они разламываются на куски. Образуются они из очень богатой газами (на Плоском Толбачике) основной лавы, вероятно из лавовой пены, и падают на землю еще в слегка пластичном состоянии [Влодавец, 1940, с. 98].

Бомба цилиндрическая. — Относительно длинный цельный кусок выжатой и выброшенной лавовой ленты, которая в полете сворачивается в трубку, образуя цилиндрообразную форму [Макдональд, 1975, с. 127].

Бомба шарообразная. — 1. Образуется из сравнительно вязкой и бедной газами лавы (о чем можно судить по мелкопористой текстуре). Центральная часть имеет шлакоподобную структуру, а изредка и полость. По Рекку [Reck, 1915], подобные бомбы возникают при обволакивании лавой газового пузыря, как ядра. По А.Н. Сирину [1968], формирование шарообразных бомб с очень небольшим диаметром могло произойти только при больших скоростях вращения, на

что указывают явные следы оттока лавы от центра бомб к периферии под действием центробежных сил.

2. По Макдональду [Macdonald, 1972], более толстые части лавовой веревки или ленты, оторвавшиеся во время полета, первоначально выброшенные в виде комка, принимают сферическую форму благодаря поверхностному натяжению жидкости.

3. По Вильямсу и Бирнею [Williams, McBirney, 1969], если малые комки жидкой лавы выбрасываются с малыми скоростями, то поверхностное натяжение может способствовать образованию из них сферических бомб.

Син.: бомба сфероидальная.

Англ. — globular bomb, spheroidale bomb; нем. — kugelige Bombe; фр. — bombe spheroidale.

Бомба шлаковая. — 1. Характеризуется крупнопористой текстурой, полным отсутствием корочки закаливания и неопределенной формой, обусловленной очень жидкой консистенцией исходного материала и действием силы расширения заключенного в нем газа [Сирин, 1968, с. 164].

2. Шлаки, имеющие форму бомб, называют шлаковыми бомбами [Wolff, 1914, S. 384].

Англ. — slag bomb; нем. — schlacken Bombe; фр. — bombe scoriacée.

Бомба эксплозивная. — Син.: бомба взрывающаяся.

Бомба эллипсоидальная. — 1. Пластичный ком лавы, относительно медленно вращаясь в полете и сохраняя более или менее постоянное направление оси вращения, принимает форму, приближающуюся к эллипсоиду. В разрезе таких бомб видны стекловатая корочка закаливания и мелкопористая внутренняя часть. Количество и величина пор от периферии к центру заметно возрастают. Бомбы с экваториальными выступами [Устнев, 1961] образуются при вращениях с более высокими скоростями благодаря сильному оттоку еще пластичного материала под действием центробежной силы в плоскости наибольших линейных скоростей [Сирин, 1968, с. 158].

2. Эллипсоидальные или овально-вытянутые, более или менее округлые тела свежей лавы с потрескавшейся поверхностью, но без образования особой общеповерхностной скульптуры. Поверхностная оболочка их более плотная, а внутренняя часть богата мелкими порами. Размеры их по длинной оси нередко доходят до 2—3 м [Пийп, 1956, с. 195].

Англ. — ellipsoidal Bomb; нем. — ellipsoidische Bombe; фр. — bombe ellipsoidale.

Бомба яйцевидная. — Син.: бомба эллипсоидальная.

Бомбоид. — При слабых выбросах или выжимании раскаленных крупных обломков лавы последние, скатываясь по склону вулкана, округляются и принимают формы некоторых вулканических бомб [Малеев, 1977, с. 94].

Бомбы вулканические (вулканические бомбы). — 1. Комья лавы от 1 см до нескольких метров в поперечнике или в удлиненной части, выброшенные из кратера вулкана в жидком, пластичном или почти в твердом состоянии или выжатые сквозь трещинки в лавовой корке и принявшие разнообразные формы, обусловленные составом лавы, ее вязкостью, кинетической энергией в полете, сопротивлением воздуха, силой тяжести, осевым вращением, упругостью заключенных в комке газов и степенью пластичности в момент падения на землю. Для выжатых бомб предопределяющим фактором является еще форма трещинок, через которые выжимается лава. Почти все бомбы отчасти пузырчатые, в их поперечном сечении часто относительно крупные пузырьки чередуются с мелкими, располагаясь концентрическими слоями. Очень редки бомбы с большим пузырем в центре.

2. Сгустки магмы размерами более 64 мм, частично или целиком пластичные во время извержения. Некоторые достигают поразительных размеров. Во время извержения вулкана Асама в 1935 г. выбрасывались на высоту 600 м над кратером бомбы размером 18 м в окружности и весом 200 т. Форма большинства бомб определяется главным образом характером магмы, в особенности степенью ее вязкости непосредственно перед взрывом.

Магма внутри канала уже может быть флюидально-полосчатой, с пузырчатыми прослойками или пучками фенокристаллов и ксенолитов; если так, то на форму извергающихся комков будут воздействовать их внутренние структуры. Дополнительные факторы, воздействующие на формы бомб: продолжительность и скорость полета в воздухе, степень сопротивления воздуха, скорость охлаждения, степень расширения содержащихся пузырьков и деформация от удара. В противоположность широко распространенному мнению бомбы редко сильно вращаются, чтобы могла измениться форма в полете. Обычно магма выбрасывается из канала в виде округленных комков или в виде лент, которые во время полета меняются по ширине [Williams, McBirney, 1969].

3. Обрывки лавы, выброшенные из кратера в пластичном состоянии и получившие определенную форму при выжимании, а затем при вращении во время полета и застывания в воздухе. Внутренняя часть их обычно пористая, а наружная корка стекловатая. В зависимости от вязкости лавы вулканические бомбы обладают различной формой и скульптурой. Для вязких лав характерны бомбы типа хлебной корки — округлые или угловатые куски лавы с сетью открытых трещин на поверхности, напоминающие высохшие корки хлеба, нередки бомбы с полигональным ядром. Жидкие базальтовые лавы образуют веретенообразные, шарообразные, грушевидные или витые бомбы с оттянутыми концами (хвостатые бомбы). Иногда в них имеется открытая продольная трещина. Очень жидкие лавы, длительное время сохраняющие пластичное состояние, образуют лепешкообразные бомбы, приобретающие свою форму при ударе о землю. Иногда в бомбах ядро представлено инородными породами или ранее затвердевшей лавой [ГС, 1973, т. 1, с. 83].

Син.: бомба обволакиваемая.

Борозда радиальная. — См. барранкос.

Босс. — Син.: шток.

Брадисейсма. — 1. Медленное движение почвы, распознаваемое смещением пластов, ее подъемом, оседанием или перемещением береговой линии [GN, 1959, с. 196].

2. Медленные вертикальные движения зем-

ной коры, вызванные вулканической деятельностью. Во время извержения Везувия в 1906 г. район Портицы поднялся на 30 см [GN, 1959, p. 268].

Брекчирование. — Процесс разламывания горных пород (лав) на глыбы и обломки различных размеров в результате давления текущего лавового потока на его отвердевшую корку, напора оставшейся, почти отвердевшей лавы при образовании куполов и обелисков, взрывов в глубинах канала вулкана или в его жерле, продвижения-проламывания внедряющихся субвулканических тел и скрытовулканических взрывов на их вершинах, а также в результате самовзрывов огромных глыб при извержениях различного типа раскаленных туч.

Брекчия. — Все обломочные породы, состоящие из сцементированных угловатых обломков одной или нескольких осадочных или изверженных пород.

Брекчия автомагматическая. — Своеобразные магматические породы, залегающие в виде трубообразных или межпластовых, реже дайкообразных тел, а также в виде экструзивных куполов и обелисков. Контактовые изменения вмещающих толщ отсутствуют. Породы кислого состава имеют туфовидный или лавоподобный облик, эвпорфировую структуру. Когда количество вкрапленников преобладает над основной массой, они имеют обломочный облик. Наблюдаются вторичные структуры перекристаллизации. Цемент состоит из мелких и мельчайших обломков той же породы, но сильно раздробленной и перетертой в процессе взрыва и движения. Отмечается неравновесный состав вкрапленников и основной массы. Часто устанавливаются в районах рудных месторождений. По Е.Б. Яковлевой [1967], формирование такой брекчии происходило в условиях сильных тектонических движений при пульсирующем выдавливании вязкого тестообразного расплава в виде смеси жидкой и реже раскристаллизовавшейся массы в более верхние горизонты земной коры [ГС, 1973, т. 1, с. 86; ссылка на Е.Б. Яковлеву].

Брекчия автохтонная. — Образовавшаяся на месте залегания.

Син.: брекчия аутигенная.

Брекчия аллокластическая. — Состоит из обломков чуждых вулкану пород, выброшенных вулканическими взрывами.

Брекчия аллохтонная. — Привнесенная извне.

Брекчия атмокластическая. — Образуется в результате денудационных процессов и, в частности, морозного выветривания на лавовых потоках в виде хаотических нагромождений глыб [ГС, 1973, т. 1, с. 86].

Брекчия аутигенная. — Син.: брекчия автохтонная.

Брекчия взрывов. — Локальное наслоение обломков различных размеров — от мельчайших до очень крупных (до нескольких кубических метров), выброшенных при извержениях преимущественно наклонно-направленных взрывов и раздробленных в результате уменьшения внешнего давления и увеличения давления заключенных в них расширяющихся газов.

Син.: брекчия самораздробления.

Брекчия вулканическая. — 1. Грубообломочная порода, а которой обломки измеряются несколькими сантиметрами. Иногда крупные обломки слагают всю породу, иногда они сцементированы обычным туфовым материалом [Заварицкий, 1955].

2. Глыбы, сцементированные лавой [Wolff, 1914].

3. Хаотическое скопление больших и малых вулканических глыб, сцементированных гравиевой и песчаной массой [Cotton, 1952].

4. Во Франции брекчии вулканическиие подразделяются на брекчии взрывов пелейских, раскаленных туч, извержения, лавин сухих, обвалов, трения [GN, 1959, p. 260].

Син.: туф агломератовый.

Англ. — volcanic breccia; нем. — vulkanische Breccia; фр. — brèche volcanique.

Брекчия вулканическая инъекционная. — Брекчия, слагающая дайкообразные или жилообразные тела, образующиеся путем внедрения из глубины пирокластического материала брекчиевой размерности (крупнее 2 мм) в трещины горных пород или по плоскости напластования. Пирокластический материал, слагающий брекчию, образуется вследствие взрыва газов и перегретого пара, содержащихся иногда в большом количестве, особенно в кислой магме при подъеме ее в верхний структурный ярус [ГС, 1973, т. 1, с. 87].

Брекчия вулканомиктовая. — Порода из переотложенного, но неокатанного вулканического материала и других примесей размерами обломков в поперечниках от 1 до 20 см [Малеев, 1963, с. 40].

Брекчия вулканских взрывов. — Брекчия, образовавшаяся в результате вулканского типа извержений [Macdonald, 1972, p. 131]. Брекчия вулканских взрывов может остаться рыхлой или превратиться в твердую породу в результате последующей цементации.

Син.: брекчия раскаленной тучи.

Брекчия гетерогенная (литологическая). — Образуется в результате смешивания раскаленных, случайных, чуждых или родственных обломков пород [GN, 1959, p. 261].

Англ. — (lithologically) hetergeneous breccia; нем. — (lithologisch) heterogene Breccie; фр. — brèche (lithologiquement) hétérogène.

Брекчия гетеролитологическая. — Слоистая брекчия, состоящая из смеси обломков различных вулканических, а иногда и невулканических пород, отторгнутых от стенок выводного канала [Макдональд, 1975, с. 177].

Брекчия гомогенная (литологическая). — Монолитологическая, состоит исключительно или почти исключительно из продуктов одной действовавшей магмы [GN, 1959, p. 260; Lacroix, 1930].

Англ. — (lithologically) homogeneous breccia; нем. — (lithologisch) homogene Breccia; фр. — brèche (lithologiquement) homogène.

Брекчия грязевая. — Син.: брекчия лахаровая.

Брекчия грязевулканическая. — Обломки лав и пород, выброшенные взрывами на пологие склоны вулкана, а затем сцементированные более мелким обломочным материалом, смытым дождями с более высоких склонов вулкана. В цементе наблюдаются по простиранию сортировка мелких по размерам обломков и слабая слоистость.

Брекчия жерловая. — Скопление обломков (агломерат) внутри вулканического жерла или некка.

Син.: агломерат жерловый.

Англ. — vent breecia; нем. — Vulkanschlotbrecci.

Брекчия извержения.

Син.: атаксит.

Англ. — igneous breccia, ataxite; нем. — Ataxit; фр. — brèche ignée.

Брекчия интрузивная. — Состоит из ксенолитов и автолитов, сцементированных магмой, образуется в кровле больших интрузивных тел, когда проламывание магмы останавливается [GN, 1959, p. 236].

Син.: брекчия плутоническая.

Англ. — intrusive breccia; нем. — Intrusivbreccie; фр. — brèche intrusiv.

Брекчия клинкерная. — Син.: брекчия шлаковая.

Брекчия криптовулканическая. — Син.: брекчия скрытовулканическая.

Брекчия лавинная. — 1. Порода, образующаяся при сухих лавинах.

2. Состоит из смеси обломочного материала (различной величины) сухой лавины, передвигавшейся только по суше [Lacroix, 1906].

Англ. — avalanche breccia; нем. — Schuttlawinenbreccie; фр. — brèche d'avalanche sèche.

Брекчия лавовая. — Порода, в которой не только обломки, но и цемент состоит из лавы [ПС, 1963, с. 47; ссылка на Фукса].

Син.: лава агломератовая, частично атаксит, брекчия извержения, трения вулканического, кластолава, лава брекчиевая.

Англ. — lave breccia; нем. — vulkanische Breccie; фр. — brèche volcanique.

Брекчия лапиллиевая. — Массы угловатых лапилли [Macdonald, 1972, p. 131].

Брекчия лахаровая. — 1. Состоит из угловатых обломков лав, в большинстве случаев являющихся продуктами вторичного разрушения, растирания и дробления первичных лавовых потоков в вулканические пески и пепел. Преимущественно продукты непосредственных выбросов материала в порошкообразном состоянии. Материал отложений лахаровой брекчии переносится не по воздуху, а *туфовыми потоками*, движение которых зависит от рельефа местности [Беммелен, 1957, с. 186].

2. Отложения грязевых потоков, сопутствующих извержениям и состоящие из вулканических обломков и глыб, сцементированных тонкозернистым материалом. Характерные признаки: слабая сортировка обломков по размеру, различная степень окатанности, грубая слоистость, отсутствие следов обжига в подстилающей почве, наличие линз косослоистых вулканогенно-осадочных пород. Под микроскопом часто устанавливается различная степень измененности обломков, свидетельствующая о разновременности их образования [ГС, 1973, т. 1, с. 86].

Син.: брекчия грязевая.

Брекчия монолитологическая. — Почти все обломки представлены одним типом пород [Макдональд, 1975, с. 177].

Англ. — monolithologie breccia.

Брекчия обрушения (осыпей). — 1. Состоит из глыб лавы различных размеров, обрушившихся с лавового купола или обелиска и хаотически скопившихся вокруг них. Промежутки между глыбами могут быть постепенно заполнены более тонким материалом [Lacroix, 1930].

2. Насыпь отдельных (несцементированных) угловатых обломков породы у подножия купола и часто на его склонах, образующихся в результате разламывания коры купола вследствие ее сокращения при охлаждении и растягивания под воздействием подымающейся лавы. Глыбы коры проталкиваются растущим куполом, и на его краях многие из них легко разламываются, катятся вниз и накапливаются у основания купола. Обычно вполне однородная, но иногда слегка напластована параллельно поверхности насыпи в результате грубопараллельного расположения удлиненных обломков или чередования слоев мелких обломков со слоями с относительно большим количеством крупных обломков. Изредка находятся слои пепла, возникшие в результате взрывов во время роста купола [Macdonald, 1972, p. 111–112].

Англ. — crumble breccia; нем.: Abbrökelungsbreccie, Schuttbreccie; фр. — brèche d'écroulement.

Брекчия палагонитовая. — Брекчия подледниковых извержений с базальтовыми шарообразными образованиями (лавовыми ядрами) в основной массе, состоящей из базальтовых стеклянных частичек [GN, 1959, p. 262].

Англ. — palagonite breccia; нем. — Palagonitbreccie; фр. — brèche palagonitique.

Брекчия пелейских взрывов. — Хаотическое скопление обломков лавы самой разнообразной величины без сортировки по размерам: глыбы, достигающие многих кубических метров, вместе с менее крупными обломками, вплоть до маленьких лапилли, погружены в тонкий пепел. Брекчия первых взрывов содержит обломки лав предыдущих извержений и частично пород канала, последующих взрывов — исключительно из обломков новой лавы [Lacroix, 1930].

Брекчия периферическая. — Скопление осыпей и обломков лавы разных размеров, находящихся преимущественно по периферии, на склонах и у подножия лавовых куполов или обелисков, и образовавшихся вследствие разламывания лавы при выжимании ее на земную поверхность.

Брекчия пирокластическая. — Состоит из угловатых обломков, образовавшихся в результате вулканических взрывов, которые могут остаться рыхлыми (или превратиться в твердую породу в результате последующей цементации) [Macdonald, 1972, p. 131].

Син.: брекчия эксплозивная.

Брекчия плутоническая. — Син.: брекчия вулканическая, брекчия интрузивная.

Брекчия раскаленной тучи. — Неслоистые отложения, очень разнородные в петрографическом отношении, состоящие на 90% из тонкого пепла и песка. Шлаковые бомбы, лапилли и пепел новой лавы (магмы) смешаны в значительных пропорциях со старым вулканическим материалом, принадлежащим к более или менее разнородным или однородным литологическим типам [Lacroix, 1930].

Англ. — glowing-cloud breccia; нем. — Glutwolkenbreccie; фр. — brèche de nnées ardentes, bréche d'exploisions pèleennes.

Брекчия расщепления. — Брекчиевидная или эвтакситовая вулканическая порода, получившаяся в результате дифференциации магмы в момент кристаллизации [Левинсон-Лессинг, 1933].

Син.: таксит.

Брекчия самораздробления. — Син.: брекчия взрывов.

Брекчия сейсмогенная. — Отложения сейсмотектонических обвалов, состоящих из обломков и глыб однородного или разнородного неравномерно-обломочного угловатого или слабоокруглого материала. В отдельных случаях наиболее часты глыбы и блоки от 0,5 до 3 м (около 10%), обломки от 10 до 50 см (20—50%), гравий от 2 до 10 см (15—55%) и псаммитовый материал (около 25%). Слоистости или сортировки материала нет [Малеев, 1975, с. 221].

Брекчия скрытовулканическая. — Син.: брекчия субвулканическая.

Брекчия спекшаяся (сплавленная). — Обломки аа, или глыбовой лавы в поверхностной части лавового потока, накрепко сцепленные еще пластичной лавой [Macdonald, 1953].

Англ. — welded flow breccia, welded clinker; нем. — zusammengeschweisste Strombreccie; фр.— brèche d'épanchement unie.

Брекчия субвулканическая. — Брекчия в субвулканических телах, состоящая из мелкообломочных агрегатов минералов или из более крупных угловатых или слегка сглаженных и часто метасоматически измененных обломков, сцементированных слабо раскристаллизованной или стекловатой массой, образующихся при высокой насыщенности расплава (магмы) в закрытых камерах вблизи земной поверхности в условиях значительной разгрузки [Рудич, 1974, с. 133—135].

Син.: брекчия криптовулканическая, брекчия скрытовулканическая.

Брекчия течения. — Брекчия, образующаяся одновременно с движением потока лавы, когда остывшая корка раскалывается, а поток лавы все еще находится в движении. Это один из типов автобрекчий [ТСАГТ, т. 1, с. 554].

Англ. — flow breccia; нем. — Strombreccie; фр. — brèche d' epanchement.

Брекчия трения вулканического. — Автобрекчированная лава, представляющая собой более или менее округлые глыбы, образовавшиеся в жерле в результате трения подымающейся лавы с отвердевшей лавой на стенках канала. Обломки могут позже быть сцементированы вновь подымающейся магмой [Escher, 1929б, p. 144].

Англ. — volcanie friction breccia; нем. — vulkanische Reibungsbreccie [Wolff, 1914, S. 402]; фр. — brèche de friction [Lacroix, 1906, p. 640].

Брекчия туфовая. — Промежуточное образование между туфами и брекчиями — грязевые потоки, туфы, богатые бомбами и осколками [Levinson-Lessing, 1888].

Брекчия фреатическая. — Состоит из обломков пород и лав, бывших в канале и в его стенках во время фреатомагматического извержения [Macdonald, 1972, p. 131].

Брекчия шаровая. — Термин применяется к вулканическим брекчиям и туфам, образовавшимся в результате подледниковых извержений. Характеризуется присутствием базальтовых шаров в основной массе, состоящей из базальтовых стеклянных частичек [GN, 1959, p. 262].

Англ. — globe breccia.

Брекчия шлаковая. — Рыхлый обломочный материал, составляющий поверхность потоков аа или глыбовой лавы, а также лавовых куполов, часто засыпанных пеплом, мощностью от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров [Macdonald, 1953].

Син.: брекчия клинкерная.

Брекчия эксплозивная. — 1. Образуется благодаря взрыву, которым начинается извержение и который раздробляет прорванные им породы и перемешивает их обломки с изверженным материалом [Walter, 1893].

2. Хаотическое накопление материала всех размеров, образующееся более или менее in situ вулканических взрывов. Материал, рыхлый вначале, может быть затем сцементирован различными процессами [Lacroix, 1930; Blyth, 1940].

Брекчия эксплозивно-инъекционная. — См. брекчия вулканическая инъекционная.

Брекчия экструзивная. — См. брекчия обрушений (осыпей).

Брекчия эруптивная. — Возникает в связи с формированием интрузивных магматических тел. Цементом ее является сама интрузивная порода. В зависимости от особенностей процесса становления интрузии кластический материал может состоять из обломков вмещающих пород, пород ранних стадий формирования самой интрузии или из тех и других совместно. Часто наблюдается в краевых частях интрузивных тел [ГС, 1973, т. 1, с. 87].

Син.: брекчия эксплозивная.

Бугор серный. — Представляет собой над устьем сольфатары небольшой холмик-бугор, сложенный серой (в кратере вулкана Центральный Семячик на Камчатке) и слегка прикрытый песком [Влодавец, 1958, с. 33].

Бэдленд (бедленд) вулканический. — Большая или относительно большая, почти лишенная растительности поверхность (чаще в засушливых или полузасушливых районах), сложенная преимущественно вулканическими рыхлыми материалами (отложениями пирокластических потоков, раскаленных туч и горячих лавин, лахар, вулканического пепла) и рассеченная гребнями и узкими оврагами [СОГ, 1975, т. 1].

В

Вакуум потенциальный. — Пустота; предположительно появилась при образовании трещин разрыва, возникающая при этом разгрузка давления мгновенно уменьшает вязкость магмы, и ставшая очень жидкой магма может тотчас внедриться в трещину [Ритман, 1964, с. 307].

Вал. — 1. Возвышенность на дне океана, окружающая группу вулканов, отделенная от них кольцевой депрессией или рвом, возникшим от давления вулканов, представляющих собой огромный груз, при котором вытесненные к периферии породы изгибаются в виде дуги или вала. Гребень вала, окру-

жающего Гавайские острова, отстоит от вулканов на 150—180 км [Менард, 1966, с. 93].

2. Общий термин, относящийся к валу боковому, бортовому, конечному, срединному и к другим образованиям на лавовом потоке.

Син.: поднятие. Замечание "поднятие" отражает скорее процесс, чем форму. В советской литературе по морской геологии чаще применяется к таким морфоструктурам термин "вал" [А.В. Живаго: Примечание: см. Менард, 1966, с. 130].

Англ. — bank, rampart; нем. — Wall; фр. — rempart.

Вал боковой (бортовой). — Относительно узкая и невысокая гряда из разных глыб лавы, образующаяся движущимся лавовым потоком, верхние части которого, охлаждаясь, отвердевают и как бы отбрасываются и сбрасываются еще двигающимся потоком, эти отвердевшие глыбы накапливаются вдоль краев потока.

Вал кольцевой. — 1. Образуется вокруг кратера вулкана в результате одновременного излияния лав через все стенки кратеров.

2. Крутой вал, окаймляющий вершину кратера. По мнению Рекка, образуется в результате разбрызгивания при фонтанировании лавовых озер в кратере (в щитообразных вулканах Исландии).

3. Образуется в результате слабых с одинаковой силой выбросов вулканических бомб, лапилли и кусков шлака еще в пластичном состоянии и накоплении их на краю кратера (конус Байдарка на северном склоне Плоской сопки) [Влодавец, 1947, с. 151].

4. Кольцеобразное размещение возвышений, окаймляющих вершинный кратер щитообразного вулкана. Образуется в результате действия лавовых фонтанов, набрасывающих шлаковый материал на края кратера после спокойного переливания через него лавы [ГС, 1955, т. 1, с. 330].

5. Широко распространенные самостоятельные вулканические постройки с лавовыми потоками. Прекрасный пример кольцевого вала с внутрикратным излиянием лавы — кратер Молара на Искье. Его кольцевой вал сложен шлаками, среди которых местами встречаются закрученные обрывки лавы и бомбы. Высота его около 25 м, ширина 400 м. Воронкообразный кратер имеет глубину 50 м, заполнен глыбовой лавой латита [Ритман, 1964, с. 186].

6. Невысокий вал из рыхлых продуктов извержения более древнего и, редко, свежего вулканического материала, окружающий дно маара.

Син.: кольцо кратерное.

Англ. — ring bank; нем. — Ringwall; фр. — rempart.

Вал конечный. — Нагромождение глыб лавы на конце лавового потока, образовавшееся в результате остановки движения нижней его части и продолжающегося еще на некоторое расстояние движения верхней части потока.

Вал круговой с лавовым потоком. — Скалистый лавовый вал, окаймляющий скалистую вершину купола (напоминающий в миниатюре вулкан типа сомма-везувий). Скалы вала являются останцами от первоначально выжатого купола, прорванного затем в центральной его части новым, меньшего диаметра куполом и излившего лавовый поток [Влодавец, 1958, с. 37].

Вал океанский (океанический). — 1. Простейшая положительная структура *талассократона,* представляющая собой сводовое поднятие океанской коры. Крылья его часто осложнены сбросами, а сводовая часть — разломами. К сводовой части вала нередко приурочены линейные ряды или скопления вулканических аппаратов. Базальтовый слой коры под океанским валом утолщен, а поверхность кровли верхней мантии под ним слегка прогнута. В рельефе дна океана океанские валы выражены удлиненными поднятиями с пологими склонами. Как правло, они несут на себе многочисленные вулканические подводные горы и небольшие острова, образующие островные гряды. Длина таких валов 1000—1500 км, ширина — несколько сот километров, высота — нередко несколько сот метров, а местами 1—2 км. Примеры: Гавайский вал, вал Шатского и др. [ГС, 1973, т. 1, с. 93].

Вал океанский (океанический) краевой. — Вытянутое вдоль *желобов океанских глубоководных* пологое (сотни метров) сводовое поднятие океанской коры, развивающееся по краю талассократонов, по-видимому, в качестве комбинационной формы по отношению к глубоководным желобам. Длина океанского краевого вала составляет первые тысячи километров, ширина — 300—500 км, крылья такого вала часто осложнены сбросами. Базальтовый слой коры под краевым валом не утолщен, как это отмечается под океанским валом, но местами утоняется по сравнению с нормальной его толщиной в областях талассоплепов. Верхняя часть мантии под валами океаническими краевыми характеризуется повышенной (против нормальной) скоростью сейсмических волн. Вал краевой часто асимметричный; склон со стороны глубоководного желоба значительно круче, чем со стороны ложа океана, над поверхностью нередко поднимаются вулканические горы и глыбовые массивы. Довольно четко выражен в западной части Тихого океана (вал Зенкевича, Идзу-Бонинский, Зондский и др.) [ГС, 1973, т. 1, с. 93].

Вал пемзовый. — Образуется вокруг кратера при сильных эксплозивных извержениях пемзы, с удалением от кратера пемзовый, пылевой покров становится все более тонким [Ритман, 1964, с. 210].

Вал разбрызгивания. — Стенка, образующаяся в результате фонтанирования лавы более или менее непрерывно из длинной вулканической трещины, вдоль одной или обеих сторон которой появляются низкие стены из спекшихся хлопьев лавы, которые, сливаясь, образуют подобие арки [Макдональд, 1975, с. 190].

Вал срединный. — Гряда из лавовых глыб, образующаяся на границе слияния двух лавовых потоков, изливающихся из бокк вулкана.

Вал шлаковый. — Гряды, сложенные шлаковыми глыбами. Термин излишний.

Валуны вулканические. — Отдельные окатанные обломки и глыбы вулканических горных пород размерами 10 см и больше, образовавшиеся: а) при подледниковых извержениях и последующем трении во время их

совместного с ледником движения; б) в грязевых потоках, возникающих на склонах вулканов и обладающих значительной плотностью и большой несущей способностью.

Валы боковые аа-канала. — Лава, движущаяся по аа-каналу, то течет в пределах русла, то переливается через его берега, образуя вдоль них невысокие гребнеобразные стенки или естественные дамбы.

Вариоли (от фр. variola — оспина). — Сферолитовые образования, выступающие в вариолитах на выветрелой поверхности в виде оспин, имеющих радиально-волокнистое или тонковолокнистое строение. Образованы или волокнами одного минерала (например, плагиоклаза), или тонким прорастанием двух (плагиоклаза и авгита) и более минералов. Термин употребляется только для основных пород [ГС, 1973, т. 1, с. 95].

Веер выноса. — Син.: конус выноса.

Веер лавовый. — 1. Веерообразная форма лавового потока, образовавшаяся, вероятно, в результате длительного и непрерывного излияния из кратера конуса и имеющая правильно закругленные очертания без вытянутых на концах отдельных участков лавы и без таких же полос на самой поверхности потока; симметрично огибает подножие конуса (например, конус Веер на Камчатке) [Пийп, 1941, с. 46].

2. По Перрету [1924], затвердевшая лава, принявшая форму веера в результате непрерывного изменения течения потока из одного источника, расположенная на крутом склоне вулкана и образующая подразделения и извилины [GN, 1959, p. 250].

Англ. — fan; нем. — Lavafächer; фр. — éventail.

Вздутие (вспучивание). — Воздымание вулканической постройки, обусловленное накоплением магмы в резервуаре. Вслед за этим может (но не обязательно) последовать извержение [ТСАГТ, 1973, т. 2, с. 155].

Англ. — tumescence.

Вздутие лавовое. — Пологое куполообразное или более плоское вздутие на поверхности потока жидкой лавы, имеющее высоту до нескольких метров; образуется в результате гидростатического давления жидкой лавы под застывшей коркой; встречается на покровах волнистой базальтовой лавы Плоского Толбачика на Камчатке, а также на лавовых полях Гавайских островов [ГС, 1973, т. 1, с. 100].

Син.: волдырь лавовый.

Взрыв венцовый. — Син.: эксплозия венцовая.

Взрыв вулканический. — Взрыв с большой силой и громким звуком, происшедший в результате внезапного стремительного расширения газов в магме [GN, 1959, p. 262].

Англ. — explosion, discharge; нем. — Explosion; фр. — dégagement gazeux explosif.

Взрыв газа. — Син.: извержение газовое.

Взрыв гидромагматический. — Син.: взрыв фреатомагматический.

Взрыв наклонный. — Массы газа с обломочным материалом, выделяющиеся из кратера под углом к вертикальному направлению [GN, 1959, p. 265].

Англ. — inclined explosion; нем. — schiefe Explosion; фр. — explosion inclinée.

Взрыв пара. — Общий термин для вулканических взрывов, вызванных быстрым переходом какой-либо массы воды в пар. Этот термин включает фреатические, фреатомагматические, подводные и прибрежные взрывы [GN, 1959, p. 225; ссылка на Шмидта].

Син.: гидровзрыв.

Взрыв пароксизмальный. — Наиболее сильный взрыв во время вулканического извержения, иногда приводящий к разрушению вулкана. Обычно ему предшествуют и за ним происходят более слабые взрывы [GN, 1959, p. 256].

Взрыв пароксизмальный газовый. — Самый сильный в данном извержении газовый взрыв без выброса или с незначительным количеством рыхлого вулканического материала.

Взрыв подводный. — Происходит под водой на глубинах, на которых энергия (давление) взрыва больше давления налегающей воды. По Мак-Бирнею [McBirney, 1963], подводные взрывы могут происходить тогда, когда объем образующихся в лаве пузырьков достигнет половины объема, занимаемого жидкой лавой.

Взрыв фреатический. — 1. Взрыв, происшедший в результате смешивания вулканических газов или магмы с грунтовой водой и быстрого превращения ее в пар [Bullard, 1962, p. 314].

2. Под непроницаемыми породами скопившиеся грунтовые воды нагреваются ювенильными газами до перегретого состояния и кипения, создающими большое давление. При возникновении трещин при землетрясениях давление уменьшается, перегретая вода мгновенно взрывообразно вскипает и выбрасывается чрезвычайно сильная струя пара с кусками более древних пород (примером может служить фреатический взрыв в июле 1933 г. на сольфатарном поле Пематанг-Бата на Суматре) [Ритман, 1964, с. 78].

3. Вадозная вода, вливаясь в опустевшее жерло в результате понижения уровня магмы в канале и соприкоснувшись с раскаленной магмой, превращается в пар, производя сильные взрывы (пример — извержение Килауэа в 1924 г.) [Ритман, 1964, с. 78].

Взрыв фреатический контактный. — Водяные пары, образующиеся под лавовыми потоками, текущими по ручьям, болотам или стекающими в озера и моря, взрывообразно выделяются, пробивая еще жидкую или пластичную лаву, захватывают комки лавы и образуют в месте прорыва небольшие или средние по величине шлаковые конусы (пример — шлаковые конусы на лавовом потоке в оз. Миватн в Исландии) [Thorarinsson, 1953, p. 30—32].

Взрыв фреатический пробуравливания. — Происходит в результате нагрева внедрившимся силлом циркулирующей в пористых породах вадозной воды до кипения, создающего высокое давление, преодолевающее сопротивление кровли и взрывообразно выделяющее пары, насыщенные песком и обломками горных пород, которые просверливают себе путь сквозь породы к поверхности Земли (пример — вулкан Реннбаум вблизи Каира) [Ритман, 1964, с. 353].

Взрыв фреатомагматический. — 1. По Стирнсу [Stearns, 1926], фреатомагматический взрыв происходит при выделении лавы ниже уровня моря (приходящей в соприкосно-

вение с подземными водами. — *В.В.*), а также в контакте с водой в открытом море или в пещеристом коралловом рифе.

2. По Макдональду [Macdonald, 1972], происходит в результате действия вторичного пара, выбрасывающего частично или полностью магматический материал.

Взрыво-выдувание. — Серии гигантских взрывов с длительным выдуванием насыщенных пеплом магматических газов, образующих черный пиниеобразный столб, испещренный молниями и прорезываемый искрящимися фейерверками вылетающих бомб и подымающийся над кратером вулкана Авача на высоту 4—5 км [Пийп, 1946, с. 26].

Витрофикация. — Последовательное расплавление наружных оболочек боковых вмещающих горных пород находящейся рядом магмой, производившееся вулканическими газами, подобно действию паяльной трубки, и последовательное их отвердевание в стекловидном состоянии [GN, 1959, p. 228; ссылка на Ритмана].

Англ. — vitrifaction; нем. — Frittung, Verglasung, oberflächliche Anschmelzung; фр. — réfusion superficielle.

Включение. — 1. Обломок или участок постороннего вещества, заключенные в горной породе [ГС, 1973, т. 1, с. 105].

2. Общий термин для обломков минералов и горных пород, включенных в изверженные горные породы.

3. Общий термин для чуждых тел (газа, жидкости, стекла или минерала), заключенных в минералах [GN, 1959, p. 313].

Син.: ксенолит.

Включение акцессорное. — Наряду с наличием обломков одного состава, включенных в изверженную горную породу, нахождение в меньшем количестве и меньшего размера обломков породы другого состава.

Включение акцидентальное. — Син.: включение случайное.

Включение аллотигенное. — Син.: включение экзогенное.

Включение гомеогенное. — 1. Образуется в основном в виде сегрегации из той же самой магмы, что и включающая порода [Lacroix, 1893, p. 351].

2. Обломки горных пород, отвердевшие на глубине, из той же самой вмещающей их магмы. После полного отвердевания они могут быть гомогенными и гетерогенными и в таком случае представляют собой *полностью гомеогенные включения,* а также в результате кристаллизации в магме некоторых наиболее основных минералов и их концентрации обломки горных пород являются сегрегациями [Lacroix, 1901].

Примечание. Голланд [Holland, 1900, p. 217] предлагал отбросить термин "гомеогенное включение" и заменить его термином "автолит". Лякруа во введенном им понятии "включение гомеогенное" для слова "гомеогенный" взял корень *ομοιος — подобный,* а гомогенный происходит от *ομος — равный.* Включение гомеогенное является, по Лякруа, аналогом по *происхождению,* но не по *составу.*

Включение гомеогенное алломорфное. — Текстура и структура автолита и включающей изверженной породы различные, так как образовались в разных физико-химических условиях [Lacroix, 1901].

Включение гомеогенное антилогичное. — Автолит и включающая изверженная порода имеют различный минеральный состав, в каждом случае процентное содержание кремнезема в автолитах всегда более низкое, чем во включающей породе [Lacroix, 1901].

Включение гомеогенное гомологичное. — Автолит и включающая горная порода имеют один и тот же минеральный состав [Lacroix, 1901].

Включение гомеогенное плезиоморфное. — Текстура и структура автолита похожи на таковые включающей изверженной породы. Структура сходная, но не одинаковая [Lacroix, 1901].

Включение гомеогенное синморфное. — Текстура и структура автолита и включающей изверженной породы одинаковые [Lacroix, 1901].

Включение ксеногенное. — Обломок, чуждый магматической породе, в которую он включен.

Включение магматогенное. — Обломки магматических пород во вмещающей их магматической породе.

Включение неродственное. — Син.: включение ксеногенное.

Включение пневматогенное. — 1. Включения пневматогенные являются собственно включениями, имеющими и по минеральному и по структурному составу большую аналогию с включениями гомеогенными. Различаются они по их немагматическому происхождению, они образовались в результате кристаллизации летучих веществ или эманаций магмы. Их минеральный и химический составы очень часто отличаются от такового горной породы, которая их содержит в себе. Они с химической точки зрения противоположны сегрегациям магматического происхождения. Отличаются от экзополигенных включений тем, что в их создании вмещающая их порода не играет никакой роли или, по крайней мере, не играет необходимой роли.

2. Образовались пневматолитическим путем на глубине и выброшены вместе с вмещающей лавой на поверхность при извержении [ГС, 1973, т. 1, с. 105].

3. Скопления минералов, образовавшихся на глубине под воздействием летучих элементов магмы [GN, 1959, p. 319].

4. Комагматические образования, получившиеся в результате деятельности газов на глубине [Пийп, 1956; ссылка на Лякруа].

Англ. — pneumatogenetic inclusion; нем. — pneumatogener Einschlusse; фр. — enclave pneumatogène.

Включение пневматолитическое. — Метасоматически замещенное в результате воздействия на породы только газами и парами [Fenner, v. 35-A].

Включение полигенное. — 1. Образуется под воздействием жидкой или газообразной магмы на уже существующие включения.

2. Образуется в результате реакции магмы или ее летучих элементов на экзогенные включения [GN, 1959, p. 236, 319].

3. Метаморфически измененные ранее существовавшие хадалиты [Пийп, 1956, с. 243].

Англ. — poligenetic inclusion; нем. — polygener Einschluss; фр. — enclave pllygène.

Включение родственное. — 1. Кусок горной породы, относящийся к уже кристаллизо-

вавшейся раньше отвердевшей породе, в которую он внедрен.

2. Обломок изверженной породы, включенный в другую изверженную породу более позднего отвердевания, которая рассматривается как производная от общей материнской магмы [GN, 1959, p. 235, 319].

Син.: автолит, включение эндогенное.

Англ. — cognatic inclusion, autholith; нем. — Autolith, endogener Einschluss, protogene Bildung; фр. — enclave homoeogène.

Включение случайное. — Обломки любых горных пород, включенных в неродственную им изверженную породу.

Включение чуждое. — Син.: включение ксеногенное.

Включение экзогенное. — 1. Термин применяется к обломкам породы, чуждым изверженной породе, в которой они находятся [GN, 1959, p. 318].

2. Посторогенные включения в магматических породах [ГС, 1973, т. 1, с. 105].

Син.: ксенолит.

Англ. — exogenous enclosure, xenolith; нем. — Xenolith exogener (fremder enallogener) Einshluss; фр. — xénolite, enclave énallogène.

Включение экзополигенное. — 1. Чуждые обломки, преобразованные под воздействием летучих веществ магмы (путем экзоморфизма).

2. Преобразованные газовым метасоматозом ксенолиты [Пийп, 1956, с. 257].

Син.: хадалит экзополигенный.

Включение эналлогенное. — 1. Обломки чуждых магме пород, заключенные в вулканической породе [Lacroix, 1893, p. 17].

2. Чуждые, не измененные магмой обломки.

3. Обломки пород, оторванные магмой по пути ее движения (например, куски сланца, известняка, кварца и т.п. в трахите, базальте или граните) [Lacroix, 1901].

4. Не измененные магмой ксенолиты [Пийп, 1956, с. 243].

Син.: хадалит эналлогенный.

Включение эндогенное. — Син.: включение родственное (см. пункт 2).

Включение эндополигенное. — 1. Возникает в результате воздействия магмы на другие типы включений.

2. Лякруа [Lacroix, 1901, с. 496] сохраняет этот термин для включений, в которых структура и первоначальный состав включений и вмещающей породы особо не различаются.

3. Ассимилированные отжимки магмы и затем выкристаллизовавшиеся участки вмещающих пород [Пийп, 1956, с. 343].

Син.: хадалит эндополигенный.

Вкрапленники. — 1. Большие кристаллы или кристаллические зерна, включенные в мелкозернистую плотную или стекловатую основную массу, обычно в породах с порфировидной структурой.

2. Ф.Ю. Левинсон-Лессинг [1925] различал в порфировых породах вкрапленники монофилетические, т.е. вкрапленники минералов, отсутствующих в составе основной массы породы, и вкрапленники бифилетические, представленные минералами, которые входят и в состав основной массы.

Син.: фенокристы, фенокристаллы.

Вмятина бомбовая. — Отчетливая яма глубиной до 60 см и несколько более, образующаяся на поверхности главным образом рыхлых вулканических отложений в результате ударов крупных бомб и глыб [Макдональд, 1975, с. 185].

Вода вадозная. — По Зюссу, подземная вода, залегающая и образующаяся в пределах земной коры. Зюсс воду вадозную противопоставлял воде ювенильной, поступающей из подкорового вещества Земли [ГС, 1973, т. 1, с. 107].

Вода вулканическая. — 1. Выделяющаяся из вулканических лав при их застывании, а также вода, выделяющаяся из жерл вулканов при их извержении [ГС, 1973, т. 1, с. 107].

2. Находится в магме или отделяется от нее на поверхности или на сравнительно небольшой глубине. Точная глубина раздела вулканических и плутонических процессов неизвестна; такой раздел в значительной степени искусствен. Рассматриваемые воды приурочены к районам недавнего или современного вулканизма. При изучении теплового потока установлено, что магматические камеры должны находиться на глубине 2—3 миль или несколько глубже. Термальная активность рассматривается как фаза вулканизма.

3. Это понятие применяют к особым смесям вулканических и атмосферных вод [Уайт, 1965, с. 79].

Вода гидротермальная. — 1. Понятие относится к той воде, которая заметно теплее (на 5° С и выше) окружающей среды.

2. По Холмсу, это понятие применимо к магматическим эманациям с высоким содержанием воды.

3. По Мори и Ниггли, это понятие должно определять любую теплую или горячую воду по сравнению с температурой окружающей среды [Уайт, 1965, с. 78].

Вода инфильтрационная. — Подземная вода, проникшая с дневной поверхности в горные породы путем инфильтрации атмосферных осадков и вод поверхностных водных бассейнов через сравнительно мелкие поры и тонкие трещины [ГС, 1973, т. 1, с. 108].

Вода конституционная. — Молекулы воды входят в те прочные соединения, в которых вода не уходит из данного тела в парообразном состоянии при температурах, равных многим сотням градусов, иногда выше 1000° С. Выделяется из соединений природных алюмосиликатов и силикатов при высоких температурах (более 500 и 1000° С), как вода [Вернадский, 1960, с. 184].

Вода кристаллизационная. — Присутствует в кристаллической решетке в виде молекул H_2O, занимающих определенные места. Выделяется она в определенном интервале температур (ниже 300° и часто ниже 100°) с поглощением тепла. Соответствующий эндотермический эффект, фиксируемый на кривых нагревания, служит важным диагностическим признаком многих водосодержащих минералов. Термическим анализом установлено, что при нагревании выделяются два типа воды: а) типичная кристаллизационная вода, выделяющаяся в узком интервале температур с полным разрушением или перестройкой кристаллической решетки минерала,

причем новое обезвоженное соединение обладает большим уд.в. и высоким показателем преломления; б) цеолитная вода (часто рассматриваемая как особый вид), выделяющаяся в широком температурном интервале постепенно без разрушения кристаллической решетки, причем свойства минерала постепенно изменяются с уменьшением его уд.в. и показателя преломления. При этом минерал приобретает способность впитывать воду или другие вещества [ГС, 1973, т. 1, с. 108].

Вода магматическая. — Та вода, которая находится в магме или выделяется из нее. Этот термин применяется в широких пределах: здесь можно не учитывать глубину или первичность происхождения воды. Некоторая часть магматической воды является, вероятно, ювенильной, никогда не выходившей на поверхность, но значительная доля ее могла возвратиться в магму при полном или частичном переплавлении осадочных и вулканических пород, содержащих воду, или вследствие адсорбции воды внедрившейся магмой [Уайт, 1965, с. 78—79].

Вода минеральная. — Отличается от пресной или по температуре, или по составу, или по свободно выделяющимся газам, общая минерализация воды, по В.И. Вернадскому, не менее 1 г/л [Овчинников, 1947, с. 13].

Вода поровая. — Подземная вода, находящаяся в порах горных пород [ГС, 1973, т. 1, с. 109].

Вода прямого вулканического происхождения. — Является глубинной составляющей в вулканической воде до ее разбавления [Уайт, 1965, с. 79].

Вода термальная. — Вода подземная и источников, имеющая повышенную температуру. Различают воды термальные относительные, у которых температура выше средней годовой температуры воздуха данной местности (они могут быть и холодными, с температурой ниже 20° С), и абсолютные с температурой выше 20—37° С. Вода термальная получает тепло от окружающих горных пород в глубоких зонах земной коры, где распространены подземные воды. В областях современного вулканизма, в которых на относительно небольшой глубине распространены еще не остывшие горные породы, часто вода находится в перегретом состоянии и выходит на поверхность Земли в виде водяного пара или кипящих источников — гейзеров. Она обычно имеет малую минерализацию, высокую щелочность и характеризуется преобладанием Na среди катионов. Некоторые разновидности такой воды называются акротермами; по газовому составу они преимущественно азотные, но встречаются углекислые, метановые и сернисто-углекислые термы [ГС, 1973, т. 1, с. 110].

Син.: т е р м ы.

Вода тяжелая. — Изотопная разновидность воды, состоящая из более тяжелых изотопов водорода и кислорода по сравнению с теми, которые образуют обычную воду. Вследствие наличия трех изотопов водорода (H^1, Д и Т) и шести изотопов кислорода (O^{14}, O^{15}, O^{16}, O^{17}, O^{18} и O^{19}) имеется 36 изотопных разновидностей воды, из которых девять представляют собой стабильные изотопы и содержатся в природных водах в следующих концентрациях (в мол.%): $H_2^1O^{16}$ — 99,73; $H_2^1O^{17}$ — 0,04; $H_2^1O^{18}$ — 0,2; $H^1ДO^{16}$ — 0,03; $H^1ДO^{17}$ — $1{,}2 \cdot 10^{-1}$; $H^1ДO^{18}$ — $5{,}7 \cdot 10^{-5}$; $Д_2O^{16}$ — $2{,}3 \cdot 10^{-6}$; $Д_2O^{17}$ — $0{,}9 \cdot 10^{-9}$; $Д_2O^{18}$ — $4{,}4 \cdot 10^{-9}$. Содержание тяжелой воды в природной воде составляет 1/5000 [ГС, 1973, т. 1, с. 110].

Вода фреатическая. — Б.Л. Личков относил к ней воды, возникающие в земной коре в результате химических реакций при метаморфических процессах [ГС, 1973, т. 1, с. 110].

Син.: в о д а г р у н т о в а я.

Вода ювенильная. — 1. Происходит из магматических источников и появилась у поверхности до первой эпохи [GN, 1959, p. 229].

2. Пары воды, выделяющиеся из магмы, охлаждаясь, конденсируются в горячую воду и появляются на поверхности в термальных источниках. Обычно она смешивается с вадозной водой. Пока еще трудно определить долю ювенильной воды в термальных источниках [Ритман, 1964, с. 18].

Син.: в о д а м а г м а т и ч е с к а я.

Англ. — juvenile (magmatic) water; **нем.** — juveniles (magmatisches) Wasser; фр. — eau juvénile (magmatique).

Воды смешанные. — Часто представляют собой смесь вод различного происхождения. Такие воды можно определить по их составляющим. Воды глубинного происхождения, во всяком случае близ поверхности, всегда разбавлены атмосферными водами. Их, как правило, легко выявить по глубинной составляющей, которую, если разбавление не слишком сильное, можно быстро определить по физическим и химическим данным исследования смешанной воды [Уайт, 1965, с. 79].

Возгоны. — Минералы, образующиеся в местах выходов фумарол и сольфатар обычно при температурах порядка 800—200°, возникают непосредственно из газообразных веществ в результате простой возгонки или большей частью путем взаимодействия вулканических газов с газами органического происхождения, с атмосферными газами, с твердыми веществами-лавами, шлаками и более мелкими вулканическими обломками, а также в процессе преобразования ранее возникших возгонов [Влодавец, 1958, с. 155].

Син.: с у б л и м а т ы.

Возгоны фумарольные. — Твердые минеральные вещества, отложенные в зоне устья фумаролы, вынесенные в газообразном состоянии из трещин в кратере вулкана или из лавового потока либо образовавшиеся в результате взаимодействия вулканических газов между собой или с почвой. Возгоны фумарольные представлены преимущественно хлоридами, фторидами, сульфатами и отдельными элементами, окислами, сульфидами, карбонатами, боратами и фторосиликатами, из которых многие очень гигроскопичны. Эти вещества образуют корки и налеты на поверхности лавы, а в свободных полостях — гроздья, сталактиты и иногда друзы кристаллов. Будучи различно окрашенными и составляя различные парагенетические ассоциации, они образуют вместе с тем пестрые цветные мозаики в кратерах вулканов и на поверхности излившихся потоков лавы. Возгоны фумарольные представляют собой тонкие, почти дисперсные смеси нескольких минералов (особенно фторидов, фторосиликатов и некоторых квасцов), реже — чистые моно- и биминераль-

ные агрегаты (например, галита с сильвином, тенардита, афтиталита, нашатыря, серы, гипса, пиккерингита с галатрихитом), еще реже — макроскопически различимые кристаллы (нашатыря, реже гипса, серы, магнетита, галенита, гематита и др.) [ГС, 1973, т. 1, с. 113].

Син.: инкрустации фумарольные, наросты фумарольные.

Возраст геологический (абсолютный и относительный). — См.: [ГС, 1973, т. 1, с. 113].

Волдырь лавовый. — 1. Небольшой куполообразный холм — от 10 до 20 м и более длины и в несколько метров высоты [Дэли, 1936, с. 163].

2. Бугры на поверхности лавового потока с трещинами на их вершинах [ФГТ, 1977, с. 48].

Син.: вздутие лавовое.

Англ. — lava blister.

Волканит. — Минерал, содержащий серу и селен (селеновая разновидность серы) [Дана, 1937, с. 27].

Волна базисная. — Кольцеподобное белое облако пара воды, горизонтально двигающееся с ураганной скоростью во все стороны от центральной, переполненной вулканическими песком и пылью черной колонны, возникающей при подводных извержениях. Белое облако — базисная волна часто образуется не только в океанах, морях и озерах, но и в тех местах, где подземная вода в больших количествах имеет доступ к вулканическому каналу. При последующем движении базисная волна опрокидывается и образуется кольцевой навал раздробленной породы вокруг воронки, возникшей в результате взрыва [Moore, 1967, p. 337].

Син.: волна основная.

Англ. — base surge.

Волна взрывная. — 1. Возникает в канале вулкана в результате взрыва — стремительного выделения и расширения паров воды и вулканических газов, обычно с комочками и каплями лавы, создающего сначала очень сильное давление, постепенно уменьшающееся с увеличением расстояния от места взрыва до относительного давления. Сила взрывной волны измеряется на барограммах ее амплитудой, величина которой обратно пропорциональна расстоянию от вулкана.

2. По Г.И. Покровскому [1964], возникает при подземном взрыве и движется в породе практически со скоростью звука. Достигая поверхности, эта волна превращается из волны сжатия в волну разряжения, вызывая растяжение, растрескивание и разрушение породы. Вслед за тем происходит постепенное смещение больших масс породы вследствие механической работы расширяющихся взрывных газов. Возникающая газовая полость увеличивается в размерах, свободная поверхность породы выпучивается, а затем газовая полость выходит за пределы уровня свободной поверхности. Разрушенная масса породы образует при этом как бы растягивающуюся оболочку огромного пузыря, состоящую из множества обломков. В дальнейшем в верхней части газового пузыря летящие куски рассредоточиваются. Воздух между ними начинает прорываться внутрь газового пузыря, имеющего очень низкое давление. Куски породы несколько меняют пути своего движения, и из потока выделяются отдельные струи, часть которых поднимается на значительную высоту [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 249].

Волна звуковая видимая. — Син.: дуги световые.

Волна Лява. — 1. Под поверхностной волной, имеющей слагающую лишь в плоскости земной поверхности, перпендикулярную к распространению поперечной волны. Ее символ L_Q [Тверской, 1939, с. 95].

2. Поверхностная поперечная волна в горизонтальном плане и, таким образом, без вертикального компонента. Скорость распространения зависит от мощности поверхностного пласта и времени колебания [GN, 1959, p. 199].

3. Поперечные поверхностные волны, поляризованные горизонтально (перпендикулярно распространению волн). Волны Лява возникают, когда под тонким слоем залегает пласт, характеризующийся большой скоростью волн. Скорость волны Лява (v_{L_Q}) лежит в пределах $v_{s_1} < v_{L_Q} < v_{s_2}$, где v_{s_1} и v_{s_2} — соответственно их поперечные скорости в первом и втором слое. С углублением в нижний пласт амплитуда колебаний волн Лява быстро убывает [ГС, 1973, т. 1, с. 116].

Англ. — Love-wave; нем. — Love-Welle, Querwelle, Oberflächenquerwelle; фр. — onde de Love.

Волна основная. — 1. Кольцеподобное облако, образующееся при гидроэксплозивных извержениях всех типов в результате отделения его (облака) от основания вертикальной эруптивной колонны, происходящего часто с огромной скоростью. Оно выглядит так же, как основная волна при термоядерных взрывах [Макдональд, 1975, с. 242].

2. Является высокоскоростным плотным потоком, который турбулентно распространяется наружу от основания вертикально подымающейся колонны вулканических обломков. Основная волна может произойти от ударов большой энергии при фреатомагматических вулканических извержениях [Moore, 1967].

Син.: волна базисная.

Волна отраженная. — Когда скорость упругой волны во второй среде больше скорости в первой среде, то при некотором угле падения происходит полное внутреннее отражение [ГС, 1973, т. 1, 117].

Волна Релея. — 1. Род поверхностной волны, частицы которой совершают колебания в плоскости распространения волны, причем вертикальная слагающая превосходит горизонтальную. Ее символ R [Тверской, 1939, с. 95].

2. Волны с колебаниями по эллипсу горизонтальных и вертикальных компонентов, имеющие постоянную скорость распространения [GN, 1959, p. 199]. См. волны поверхностные.

3. Интерференционные поверхностные волны, поляризованные в вертикальной плоскости и распространяющиеся вдоль дневной поверхности со скоростью, равной $0{,}9\,v_s$ (v_s — скорость поперечной волны в той же среде), т.е. медленнее, чем идущие по тому же пути прямые поперечные и продольные волны. Скорость волны Релея не зависит от ее длины. С удалением от поверхности Земли в глубь среды амплитуда колебаний, связанных с волной Релея, сначала несколько возрастает, а затем быстро уменьшается. При глубине, примерно равной 1,5—2 видимым длинам волны, амплитуда колебаний в 10—20 раз меньше, чем на поверхности. При наличии в верхней части поверхности Земли слоя с пониженной

скоростью образуется псевдорелеевая волна, скорость которой зависит от ее длины, т.е. наблюдается дисперсия скорости [ГС, 1973, т. 1, с. 116].

Англ. — Rayleigh-wave; нем. — Rayleigh-Welle; фр. — onde de Rayleigh.

Волновод. — Канал в слое пониженных сейсмических скоростей, упругая волна в котором, в соответствии с законами распространения волн, отражается как от вышележащих, так и от подстилающих слоев и распространяется преимущественно внутри этого слоя. Волновод под океанами распространяется вглубь до 300— 400 км, а под материками его толщина колеблется в пределах 100—150 км [Белоусов, 1975, с. 193].

Волновод в мантии. — Зона пониженной скорости распространения сейсмических волн, обладающая нерезкими границами. Располагается под океанами приблизительно в интервале 50—220 км, под континентами — от 120 до 350 км. Совпадает с зоной астеносферы [ГС, 1973, т. 1, с. 115].

Волны вторичные. — Син.: волны поперечные, волны сдвиговые.

Волны землетрясений. — См. волны сейсмические.

Волны морские. — Син.: цунами.

Волны обменные. — Вторичные волны, отраженные и проходящие, тип которых отличается от типа падающей волны [ГС, 1973, т. 1, с. 116].

Волны первичные. — Син.: волны продольные.

Волны поверхностные. — 1. Возникают от падения упругой волны на земную поверхность и распространяются лишь в верхнем тонком слое земной коры. Их энергия с глубиной очень быстро убывает. При некоторых землетрясениях они могут обежать вокруг земного шара и не один раз [Тверской, 1939, с. 95].

2. Упругие волны, возникающие при падении продольных и поперечных волн на свободную (дневную) поверхность. Характеризуются пониженными сравнительно с прямой волной кажущимися скоростями, большой интенсивностью, низкочастотным спектром, быстрым затуханием с глубиной и длительными во времени колебаниями. На больших расстояниях от источника поверхностной волны становятся гораздо интенсивнее объемных [ГС, 1973, т. 1, с. 116].

Волны поперечные. — Направление колебаний упругих волн перпендикулярно направлению их распространения. Скорость распространения поперечных волн (v_S) зависит только от жесткости и плотности материалов и определяется по уравнению $v_S = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$, где μ — модуль скручивания — коэффициент жесткости; ρ — плотность материала. Волны поперечные распространяются медленнее продольных [Ритман, 1964, с. 251].

Син.: волны вторичные, волны сдвиговые.

Волны преломленные. — См. волны сейсмические.

Волны преобразованные. — Волны, преобразовавшиеся из продольной в поперечную или наоборот, происходящие в результате отражения или преломления на границе земных пластов с разными физическими свойствами [GN, 1959, p. 199].

Англ. — transformed wave; нем. — Wechselwelle; фр. — onde transformée.

Волны продольные. — Направления колебания упругих волн и их распространения совпадают друг с другом. Скорость распространения продольных волн (v_p) зависит от сопротивления сжатию (коэффициенту несжимаемости — K), сопротивления сдвигу (коэффициенту жесткости = μ) и от плотности ρ проходимого ею материала и определяется по уравнению $v_p = \sqrt{\frac{K + 4/3\,\mu}{\rho}}$. Скорость ее больше скорости поперечной волны [Ритман, 1964, с. 251].

Волны расширяющиеся. — Волны расширяются при первом толчке, происходящем в противоположном направлении ее распространения [GN, 1959, p. 199].

Англ. — dilatational wave; нем. — Dilatationswelle, Verdünnungswelle; фр. — onde de dilatation.

Волны рефрагированные. — Сейсмические волны, распространяющиеся в градиентной (непрерывной) среде. Возникают в среде, где скорость плавно нарастает с глубиной. Лучи сейсмических волн в такой среде постепенно искривляются, в результате чего снова возвращаются на поверхность и могут быть зарегистрированы. Глубина проникновения волн зависит от угла выхода луча [ГС, 1973, т. 1, с. 116].

Волны сдвиговые. — Син.: волны поперечные, волны вторичные.

Волны сейсмические. — Упругие волны, возникающие в результате землетрясения, взрывов, ударов, сдвигов, распространяющиеся в виде затухающих колебаний в земле до глубины 800 км. Упругой волной называется процесс передачи на расстояние деформаций, возникающих в упругих телах. Волны сейсмические классифицируются: а) *по типу деформации* — продольные (*P*), поперечные (*S*) и поверхностные; б) *по характеру распространения* — прямые, отраженные *PP* или *PR*, *PPP* или PR_2 и т.д., *SS* или *SR*, *SSS* или SR_2 и т.д., преобразованные *PS*, *SP*, *PPS*, *PSP*, *SPP*, *PSS* и т.д.: все преобразовались в результате отражения от земной поверхности [GN, 1959, p. 204], преломленные, рефрагированные, дифрагированные и обменные; в) *по времени распространения* — регулярные и нерегулярные; г) *по использованию в сейсморазведке* — полезные и помехи [ГС, 1973, т. 1, с. 116].

Волны сжатия. — При первом толчке волна сжимается в направлении ее распространения [GN, 1959, p. 199].

Англ. — compressional wave; нем. — Kompressionswelle, Verdichtungswelle; фр. — onde de condensation.

Волны трансформные. — Син.: волны преобразованные.

Волны *W*. — Длинные волны, начинающиеся у фокуса и идущие обратно через антипод эпицентра [GN, 1959, p. 204].

Англ. — W-wave; нем. — Wiederkehrwelle; фр. — onde-W.

Волосы Пеле. — Тонкие бурые нити вулканического стекла, образующиеся в результате воздействия сильного ветра и тока газов на выбрасываемые капли маловязкой, обычно

базальтовой лавы. Наблюдались при извержениях вулканов Мауна-Лоа и Килауэа на Гавайских островах, Плоского Толбачика на Камчатке и др.

Волочение. — Медленное передвижение под тонкой, горячей, еще пластичной корочкой потока движущейся жидкой лавы или образуется иногда в результате скольжения корки в тех участках, где она создает холмики. В результате волочения образуются на поверхности пахойхой в форме складок [Magdonald, 1972, p. 72].

Вольфовы числа. — Числа, приблизительно пропорциональные общей площади, занимаемой солнечными пятнами, видимыми в данный момент на поверхности Солнца. Вольфовы числа получаются путем подсчета чисел пятен и групп, в которые они обычно объединяются. Вольфовы числа вычисляются по формуле $v = 10g + f$, где g — число групп солнечных пятен, а f — число отдельных пятен [БСЭ, 2-е изд., 1951, т. 9, с. 67].

Воронка бомбовая. — Небольшое углубление, образованное лавовыми бомбами или глыбами, упавшими в песчаные или пепловые отложения на склоне или у подножия вулкана [GN, 1959, p. 265].

Воронка взрыва. — 1. Образуется при очень сильной газовой эксплозии. Такие воронки взрыва заполняются грунтовыми водами и превращаются в маары [Ритман, 1964, с. 79].

2. Особый тип вулкана, в котором жерло создано сильным взрывом газов, пробивших канал до земной поверхности. Выброшенные продукты образуют кольцевой вал вокруг воронкообразного устья жерла, заполненного грубыми обломками пород. Воронка часто бывает заполнена водой. Иногда она образуется в результате однократного извержения газов, проходящего часто без излияния лавы. Этот термин применяют и для воронок вторичного взрыва, или псевдоворонок, возникающих в лавочных потоках или чаще в различных горячих пирокластических отложениях, перекрывших водосодержащие места (по В.И. Влодавцу). Превращение воды в пар сопровождается взрывом, в результате которого в упомянутых образованиях возникает воронка [ГС, 1973, т. 1, с. 118].

Воронка взрыва (вторичная). — Может образоваться в лавовых потоках и чаще всего в пирокластических отложениях, перекрывающих водосодержащие места в результате взрыва, происходящего вследствие перехода воды в пар.

Син.: псевдоворонка.

Воронка взрыва (первичная). — Впадина, имеющая форму воронки, обычно окаймленная валом из обломков прорванных и взорванных пород, образовавшаяся в результате сильного взрыва газов в устье жерла вулкана у земной поверхности.

Воронка кратерная. — Углубление крупного сечения с наклонными стенами, постепенно суживающимися книзу и переходящими в жерло вулкана. Образуется в результате взрывных извержений.

Воронка метеоритная. — См. кратер метеоритный.

Воронка ударная. — См. кратер метеоритный.

Воронка эксплозивная. — Син.: воронка взрыва (вторичная).

Вой подземный. — См. звуки вулканические.

Впадина вулканическая. — 1. Общий термин, относящийся к отрицательным вулканическим формам — кальдерам, кратерам, котловинам, маарам.

2. Обусловлена взрывом газов, под большим давлением выходящих на поверхность, или проседанием. Если взрыв был одноактный и не повторялся, впадина остается в виде маара, если начнутся извержения с выбросом лавы и пепла, возникнет аккумулятивная форма — вулкан, но на месте выхода жерла на поверхность останется впадина вулканическая, которая называется кратером. При возобновлении вулканической деятельности после перерыва застывшая лавовая пробка в жерле может быть удалена взрывом или может произойти оседание (провал) центральной части вулкана из-за убыли лавовых масс в питающем очаге, в результате чего возникает широкий кратер или кальдера. В дальнейшем в кальдере может вырасти новый вулканический конус. В результате извержений могут быть созданы и плотины из лавовых потоков, подпруживающих долины и внутригорные впадины (например, впадина оз. Севан) [ГС, 1973, т. 1, с. 119].

Впадина вулкано-тектоническая. — 1. Обрушившаяся площадь на склоне вулкана с более или менее параллельными стенами [GN, 1959, p. 244].

2. Крупные тектонически контролируемые впадины, которые связаны с вулканическими извержениями, протяженными по площади [Игнатьев и др., 1976, с. 106; ссылка на Вильямса].

Син.: депрессия вулкано-тектоническая.

Англ. — volcano-tectonic trough; нем. — vulkanotektonischer Trog; фр. — fossé volcano-tectonique.

Впадина гейзерная. — Имеет форму чашеобразного углубления, котловинки и ямы неправильной формы, на дне или в стенках которых находятся выходы трубообразных или щелеобразных канальчиков.

Впадина глубоководная. — Син.: желоб океанический, глубоководный.

Впадина кальдерная. — См. кальдера.

Впадина кольцевая. — Термин свободного пользования. Может относиться к вулканическим котловинам, кальдерам, кратерам, маарам, концентрически-ступенчатым кольцевым грабенам и др.

Впадина кратерная. — См. кратер.

Впадина проседания. — Син.: проседание кальдерное.

Впадина рифтовая. — Образуется в результате оседания полосы, ограниченной разломами. См. рифт [ГС, 1973, т. 1, с. 120].

Впадины трапповые. — Тип тектонических структур, по-видимому возникших в процессе проседания кровли магматических очагов. Размеры таких впадин Сибирской платформы достигают многих тысяч квадратных километров (Ванаварская — 200 000 км^2, Путоранская — 450 000 км^2, Марханская — 80 000 км^2). Формирование вулканических областей на платформах сопровождается процессами, сходными с вулкано-тектоническими процессами в геосинклинально-орогенных областях [Святловский, 1971, с. 162].

Время релаксации. — Промежуток времени

установления статического равновесия в физической или физико-химической среде. В этом процессе микроскопические величины, характеризующие состояния системы, асимптотически приближаются к своим равновесным значениям [ГС, 1973, т. 1, с. 182].

Вскипание магмы. — Бурное выделение газов из магмы при внезапном сильном уменьшении давления на нее или при ретроградном кипении. См. кипение ретроградное.

Всплываемость. — Согласно закону Архимеда, если подъемная сила больше веса тела, то оно всплывает на поверхность. — См. сила подъемная.

Вспучивание вулканических конусов. — Представляет собой весьма обычное явление, предшествующее вулканическим извержениям. При этом после ослабления давления происходит обратное опускание. Изменения высот определяются только немногими сантиметрами [Беммелен, 1957, с. 207].

Вулкан. — 1. Сооружение, состоящее из трубообразного или трещинного канала (соединяющего магматический очаг с земной поверхностью), одиночного или с боковыми ответвлениями. Над их выходами периодически накапливаются лава или ее обломки, выносящие из недр и теряющие тепло Земли и принимающие различные морфологические формы, которые зависят в значительной степени от вязкости лавы и типа извержений. Над верхней частью канала — жерлом — находится чашеобразное углубление — кратер.

2. Место более интенсивных выделений внутренней (главным образом тепловой) энергии Земли на ее поверхности, в точке и в системе точек, расположенных линейно, линией и системой линий, происходящих большей частью периодически, вместе с излиянием или выжиманием лав, с выбросами обломочного, преимущественно лавового и временами нелавового материала, с выдуванием и выделением газов и паров воды [Влодавец, 1973, с. 125].

3. Место или отверстие, из которого расплавленная порода или газ (как правило, и то и другое) поступает на поверхность из земных недр. Это также холм или гора, сложенные породами, изверженными из этого отверстия [Макдональд, 1975, с. 29].

4. Вулкан — бог огня у древних римлян; в точном смысле — выводное отверстие, круглое или в виде трещины, через которое время от времени на земную поверхность из глубины поступают лавы, вулканокластический материал, горячие газы и пары. Чаще всего под вулканом понимают возвышенность, обычно с кратером на вершине, образованную продуктами извержения [ГС, 1973, т. 1, с. 122].

5. Геологическое образование, возникающее над каналами и трещинами в земной коре, по которым постоянно или периодически из недр Земли извергаются горячие газы, пары, обломки горных пород, пепел и лава [БСЭ, 2-е изд., 1951, т. 9, с. 395].

6. Геологическое образование, связанное с вулканической деятельностью и расположенное над отверстиями или трещинами, через которые извергаются на поверхность магматические продукты. Чаще всего вулкан представляет собой гору или холм, образованные из этих продуктов [Жуков и др., 1970].

7. Место на поверхности Земли, где магматический материал извергается или извергался в прошлом, обычно образуя гору более или менее коническую по форме и с кратером на вершине [Rittmann, 1960].

8. Горы, извергающие огонь, дым, мелкие обломки пород и изливающие лаву — расплавленную каменную породу, называются вулканами [Обручев, 1956, с. 161].

9. Вулкан можно определить как устье канала, через которое постоянно или периодически из земных недр выбрасываются наружу вещества, имеющие очень высокую температуру [Ог, 1935, с. 211].

10. Вулкан — это гейзер, в котором движущей силой являются пары воды [Аррениус, 1900].

11. Вулкан — это окно, благодаря которому мы познаем состав глубинного вещества [Макдональд, 1975].

12. Вулкан — это аппарат, через который Земля периодически теряет тепло [Тиррель, 1934].

13. Экструзивная форма, являющаяся следствием центрального извержения [Escher, 1929, p. 126].

14. Вулкан — всякий канал, представляющий постоянное сообщение с расплавленными массами, находящимися внутри Земли [Фохт, 1865, с. 434].

Вулкан абортивный. — "Благодаря взрывам, указывающим на начало вулканической активности, с незначительной ее продолжительностью образуется кругообразная впадина, обычно заполняемая водой (становящаяся озером), называемая в Эйфеле маар. Такие впадины образуются прямо на земной поверхности без вулканического просверливания; следы выброшенных обломков иногда наблюдались поблизости, но они не создают заметный рельеф.

Бранко [Branco, 1894, p. 505] назвал их вулканическими эмбрионами, но я (Мартони) считаю лучше назвать их абортивными (недоношенными) вулканами. Они возникают вследствие взрывов газа, просверливающих покров из твердых горных пород. Абортивные вулканы образуются вне главного канала. Причины этих преждевременных появлений неизвестны, но это факт, который нельзя отрицать" [Martonne, 1935, p. 736].

Англ. — abortive volcano, embryionic volcano; нем. — Vulkanembryon; фр. — volcan avorté, embryon de volcan.

Вулкан адвентивный. — См. конус адвентивный.

Вулкан активный. — 1. Находится как в состоянии постоянных или периодических извержений, так и в состоянии интенсивной фумарольной и сольфатарной деятельности.

2. Вулкан, который более или менее часто извергался в историческое время.

3. Вулкан, находящийся в фумарольной или сольфатарной стадии [GN, 1959, p. 224].

Вулкан ареальный. — По Дэли [Daly, 1911], крупные магматические тела (батолиты, крупные лакколиты) могут проплавить кровлю или прорвать ее до земной поверхности, и их вещество, находящееся еще в жидком состоянии, может разливаться по периферии прорыва, представляющего собой площадной вулканический канал, отличающийся незначительной глубиной, но большой площадью поперечного сечения [Влодавец, 1971, с. 95].

Вулкан боковой. — См. конус боковой.

Вулкан бороздообразный. — 1. Вулкан с радиально расходящимися от его вершины барранкосами.

2. Вулкан, находящийся в первой стадии эрозионного разрушения, его склоны прорезаны долинами, которые еще не нарушают правильную форму конуса [GN, 1959, p. 247].

Англ. — furrowed volcano; нем. — Radialfurchenberg; фр. — volcan raviné.

Вулкан гавайского типа. — См. вулкан щитообразный гавайского типа.

Вулкан газовый. — 1. Природное отверстие на земной поверхности, из которого выделяются с сильным напором газы и пары воды. — См. извержения газовые.

2. При некоторых первичных извержениях выбрасывает только газы. Когда взрывы сильные, извергаются обломки прорванных ими пород, отлагающихся вокруг жерла в виде брекчии из обломков пробки. Образуются газовые маары [ГС, 1973, т. 1, с. 122].

Вулкан гегамского типа. — Небольшие (высотой до 350 м и диаметром основания до 2000 м) моногенные вулканы, в сложении которых принимают участие многократно переслаивающиеся лавы и рыхлый материал [Карапетян, 1962, с. 110].

Вулкан главный. — 1. Самый большой конус.

2. Наиболее крупный и активный вулкан в сложном комплексе вулканов [ГС, 1973, т. 1, с. 122].

3. По Дэли [1936], вулкан, непосредственно питающийся из абиссальной трещины, т.е. связанный с крупным магматическим бассейном [GN, 1959, p. 239].

4. Главный вулкан в сложном вулканическом комплексе.

Англ. — principal volcano, major volcano, main cone; нем. — Hauptvulkan, Hauptkegel; фр. — volcan principal, cône principal.

Вулкан гнездовой. — Более усложненная форма с одним или несколькими конусами, находящимися внутри кальдеры или кратера [GN, 1959, p. 239].

Англ. — nested volcano; нем. — ineinandergesetzter Vulkan mit zentralen Kegel, Homakonide; фр. — volcan à cône centraux.

Вулкан гомогенный. — 1. Построенный однородным материалом (лавой или рыхлыми продуктами эксплозий) [ГС, 1973, т. 1, с. 122].

2. Построен из однородного материала (в отличие от стратовулкана) [GN, 1959, p. 237].

Вулкан грязевой. — 1. Малые пологие конусы, образующиеся в районах, где вулканизм находится в фумарольной стадии в результате выбрасывания фумаролами с большой силой грязи.

2. Конус из грязи, образующийся в результате повторных вытеканий грязи, приносимой к поверхности вместе с углеводородами или соленой водой [GN, 1959, p. 133, 277].

3. По Е.В. Милановскому, грязевые вулканы подразделяются на горячие (разновидность мааров), связанные с магматическими вулканами, и холодные, приуроченные к нефтяным районам. Грязевые вулканы представляют собой более или менее крупные возвышенности, часто плосконконической формы, и поднимаются над окружающей местностью на высоту до 400 м и более; диаметр их основания имеет размеры от 100 м до 4 км [Якубов, Алиев, 1978, с. 6].

Син.: вулканоид, макалуба.

Англ. — mud volcano; нем. — Schlammkegel, Schlammvulkan; фр. — volcan de boue.

Вулкан двойной. — Сложное вулканическое сооружение, состоящее из молодого вулканического конуса, вложенного в разрушенную постройку более крупного древнего вулкана. Наиболее известный пример — Сомма-Везувий. Эту форму Вольф [Wolff, 1914, S. 504] назвал "двойной вулкан" [GN, 1959, p. 239]. После длительного покоя вследствие сильного эксплозивного извержения, опустошившего канал и верхнюю часть очага, центральная часть древней вулканической постройки была взорвана или, потеряв опору, провалилась. В образовавшейся огромной вершинной кальдере в результате более слабых извержений вырос конус Везувия. К этому типу относятся Авачинская сопка на Камчатке, вулкан Тятя на Курильских островах [ГС, 1973, т. 1, с. 122] и др.

Син.: вулкан типа Сомма-Везувий.

Англ. — twin volcano, double cone; нем. — Doppelvulkan, Zwillingsvulkan; фр. — volcans accolés.

Вулкан действующий. — Вулкан, извержения которого происходят в настоящее время или происходили в течение исторического времени, а также вулкан, который обнаруживает постоянную фумарольную деятельность. Насчитывается 850 вулканов, находящихся в более или менее активном состоянии. Для 578 известны даты извержения. Большинство вулканов расположено на берегах и островах Тихого океана (381) и в Яванской дуге (63) [ГС, 1973, т. 1, с. 122].

Син.: вулкан активный.

Вулкан дочерний. — Образуется вблизи материнского вулкана в результате извержений по каналу, ответвившемуся от главного канала, и по размерам почти одинаковый с материнским вулканом [Ритман, 1964, с. 198].

Вулкан древний. — Вулкан, образовавшийся и действовавший в любое, кроме современного, геологическое время.

Вулкан дремлющий. — 1. Находится в состоянии, которое вызывает сомнения относительно полного прекращения его деятельности.

2. Состояние вулкана между периодами активности.

Син.: вулкан спящий, вулкан уснувший.

Англ. — dormant volcano; нем. — ruhender Vulkan; фр. — volcan endormi, volcan dormant.

Вулкан изолированный. — По Гики, одиночное, или изолированное, вулканическое сооружение; по Буху — центральный вулкан [GN, 1959, p. 223].

Англ. — isolated volcano, solitary volcano; нем. — alleinstehender Vulcan, по Буху — Zentralvulkan; фр. — Volcan isolé.

Вулкан ископаемый. — Перекрытый более молодыми отложениями древний вулкан, обнажившийся почти полностью или частично в результате эрозии (взрывов, сбросов, проведения буровых скважин) [Cotton, 1952, p. 165].

Англ. — buried or "fossil" volcano.

Вулкан исландского типа. — Син.: вулкан щитообразный исландского типа.

Вулкан кальдерный. — Образовавшийся в кальдере.

Вулкан карбонатитовый. — Извергающий в значительных количествах вместе с силикатным, большей частью щелочным, материалом и углекислые минералы. Например, извержение в 1966 г. вулкана Ол Доинйо-Ленгаи в Африке сопровождалось выбросом карбонатной лавы.

Вулкан клазматический. — Кольцеобразные формы, образовавшиеся только из обломочного материала [Schneider, 1911, p. 62; Ритман, 1964, с. 217].

Син.: конус шлаковый, хомат, вал кольцевой, маар, трубка прорыва.

Вулкан конусообразный. — 1. По Г.С. Горшкову [1962], вулкан центрального типа, конической формы (Ключевской, Алаид и др.), созданный частыми извержениями (без продолжительных периодов покоя). В канале вулкана происходит дифференциация магмы, что обусловливает отсутствие сильных взрывных извержений, изменяющих форму вулкана [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

2. Вулкан с характерной формой усеченного конуса, обычно со слабовогнутым профилем склонов, которые становятся круче по направлению к вершине, что свойственно пепловым конусам или сложным вулканам и некоторым лавовым конусам. Мелкие лавовые конусы формируются в процессе одноактного извержения, но более крупные конусы являются результатом многократных извержений либо гавайского, либо стромболианского типа [Макдональд, 1975, с. 268].

Вулкан концентрический. — Расположен в центральной части большого кратера более древнего вулкана.

Вулкан кратерный. — Вулкан с кратером [Schmidt, 1928].

Вулкан куполообразный. — Имеет более крутые углы склона, порядка 40—60°, и достаточно большую в диаметре по сравнению с высотой шапкообразную вершину. Например, вулкан Дальний Плоский на Камчатке.

Вулкан кустовой. — 1. Отдельные вулканические центры тесно слиты друг с другом.

2. По Г.С. Горшкову, постройки, возникшие в процессе многих последовательных извержений различных типов в течение длительной вулканической активности [Федорченко, Шилов, 1971, с. 19, 22].

Син.: вулкан многоосевой.

Вулкан лавовый. — 1. Сложен преимущественно лавовыми излияниями. К лавовым относятся вулканы, у которых коэффициент эксплозивности меньше 10% и большей частью лежит в пределах 2—3% [Ритман, 1964, с. 176].

2. Чаще всего щитообразной формы. Его вулканическая постройка сложена в основном лавами при подчиненном участии шлаков и других рыхлых продуктов (коэффициент эксплозивности $E < 10$). Извержение таких вулканов происходит спокойно, почти без взрывов и выражается в излиянии большого количества лавы [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

Син.: вулкан эффузивный.

Вулкан лавовый моногенный центральный. — Состоит из одного, большей частью базальтового, потока и маленького шлакового конуса или кольцевого вала на месте прорыва. Форма лавового потока зависит от рельефа местности [Ритман, 1964, с. 176].

Вулкан лавовый полигенный. — Обычно с колодцеобразным кратером и с образующимся в нем лавовым озером, из которого очень часто происходят излияния лав. Стекающие во все стороны лавовые потоки образуют щитообразный лавовый вулкан, склоны которого в верхней части обычно круче (7—8°), чем в нижней (3—6°) [Ритман, 1964, с. 176].

Вулкан латеральный. — См. конус латеральный.

Вулкан линейный. — Син.: вулкан трещинный.

Вулкан материнский. — Обычно является главным вулканом, на склоне которого или рядом с ним образовались один (дочерний) или несколько вулканов того же состава.

Вулкан многоконусный. — Вулканическое сооружение с несколькими вершинами и конусами, которые могут образоваться в результате перемещения канала на малое расстояние внутри кальдеры или большого кратера более древнего вулкана и могут быть видны над их краями [GN, 1959, p. 239].

Син.: вулкан сложный, вулкан поликонусный.

Вулкан многоосевой. — См. вулкан многоконусный.

Нем. — mehrachsiger Vulkan; фр.— volcan polycônes.

Вулкан моногенный. — 1. Вулканическое сооружение [Stübel, 1903], образовавшееся в результате единого, хотя бы и очень длительного поднятия на земную поверхность всей массы лавы из очага, впервые открывшегося. Особенность такого сооружения — необязательность кратерного углубления на вершине вулкана. В современном понимании к моногенным относятся вулканы, состоящие из одного, большей частью базальтового, лавового потока и маленького шлакового конуса или кольцевого вала на месте прорыва [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

2. Образуется в течение одного, иногда очень длительного, эруптивного периода [Stübel, 1903].

Вулкан надинтрузивный. — Вулканическое образование на земной поверхности, связь которого с залегающим под ним интрузивным телом заметна благодаря сбросам, разломам и эрозии, обнажающим (обычно частично) канал (дайку) и сам интрузив, как, например, в Черных горах (la Montagne Noire) во Франции, где наблюдается смена обнажений гранита микрогранитом и наверху риолитом [Géze, 1962, p. 88].

Вулкан насыпной. — 1. Образуется в результате преимущественно эксплозивной деятельности. При этом относительная мощность рыхлых отложений достигает 90—100 м [Влодавец, 1958, с. 77].

2. Образуется из рыхлых продуктов. Как правило, представляет собой моногенное образование, возникшее в результате эксплозивных извержений вязких магм [Ритман, 1964, с. 207].

3. Общее название вулканов, сложенных рыхлыми продуктами вязкой магмы. В большинстве случаев это моногенные вулканы. Они не достигают очень больших размеров и часто встречаются группами [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

Вулкан неудавшийся. — 1. Куполообразная

гора или холм, образовавшиеся в результате подъема магмы сквозь земную кору, которая приподняла верхние слои коры или слой, но не прорвала их. По Дервиз, примером неудавшегося вулкана могут служить лакколиты.

2. По Коттону, эмбриональный вулкан. — См. вулкан эмбриональный, пункт 2.

Вулкан одиночный. — Расположен на относительно больших расстояниях от других вулканов.

Син.: вулкан изолированный.

Вулкан одноактный. — Син.: вулкан моногенный.

Вулкан одноосевой. — Имеет только один канал, по которому подымались вулканиты, создавшие его.

Вулкан окруженный. — Классическим примером является о-в Баррен. Вулканами, окруженными почти концентрически, как Везувий, является Ламонган, Балусан (на о-в Лусон), Ираззу, Сент-Винсент (Малые Антильские острова), Пациале и Роккамонфина и др. [Mercalli, 1907, p. 67].

Ит. — vulcano a recinto.

Вулкан орогенный. — 1. Расположен в зонах недавних орогенических движений — на побережьях и островах Тихого океана и в Трансазиатско-Средиземноморской полосе.

2. Образовавшийся в орогенных регионах [Макдональд, 1975, с. 337].

Вулкан основной. — Вулкан, сложенный основными (базальтовыми) лавами и их обломками.

Син.: вулкан главный.

Вулкан островной. — Возник на дне моря или большого озера, верхняя часть которого возвышается над уровнем воды [GN, 1959, p. 238].

Англ. — island volcano; нем. — Inselvulkan.

Вулкан паразитический. — Образуется на склоне крупного центрального вулкана в результате бокового извержения, часто из радиальной трещины. Он имеет отдельный канал, ответвляющийся от главного. В наиболее высоких точках трещин (извержения субтерминальные) возникают шлаковые конусы, а из расположенных ниже участков (извержения латеральные) вытекают лавовые потоки. Он может быть образован также при эксцентрическом извержении [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

Син.: вулкан побочный, вулкан боковой.

Вулкан патологический. — Последовательно слагающиеся породы, состав которых показывает, что эволюция их магм полностью аномальная, вызванная процессами ассимиляции, и ни в коем случае не отвечает обратному ходу развития остаточного расплава. Исключительно интересным примером является вулкан Сомма-Везувий, возникший в XII столетии до н.э. и переживший четыре периода развития [Ритман, 1964, с. 222—223].

Вулкан пемзовый. — Извергавший вязкую (чаще всего) кислую магму, богатую газами, переходящую при остывании в пемзу [Cotton 1952, p. 41].

Вулкан перекрытый. — Син.: конус боковой погребенный.

Вулкан побочный. — Син.: вулкан паразитический, конус боковой.

Вулкан поверхностный. — Вулканическое тело, образующее часть ландшафта [GN, 1959, p. 222].

Англ. — supravolcano; нем. — aufgesetzter Vulkan; фр. — volcan superficiel.

Вулкан погасший. — Не показывающий очень длительное время никаких признаков вулканической активности и от которого не ожидается больше никаких извержений. Междукоровая магма такого вулкана отвердела или близка к тому, выделение газов прекратилось [GN, 1959, p. 224].

Англ. — extinct volcano; нем. — erloschener Vulkan; фр. — volcan éteint.

Вулкан погребенный. — См. вулкан ископаемый.

Вулкан подводный. — 1. Извергающийся и растущий под водой в море [GN, 1959, p. 238].

2. Подводные вулканы — изолированные конические подводные возвышенности, подводные горы округлых или овальных очертаний (в плане), с крутыми (до 15—20° и более) склонами, относительной высотой от 0,5 до 5 км и более, созданные подводными вулканическими извержениями. Встречаются крупные массивы, образованные слиянием нескольких подводных вулканов. Наиболее широко развиты в островных дугах и на ложе океана. Общее число достигает нескольких тысяч. Среди них встречаются действующие, в том числе с извержениями взрывного типа. Вершины некоторых таких вулканов эпизодически поднимаются над водой, образуя небольшие острова, быстро разрушаемые волнением (например, Богослов в Беринговом море) [ГС, 1973, т. 1, с. 125].

Англ. — submarine volcano; нем. — Unterseevulkan; фр. — volcan sous-marin.

Вулкан подземный. — См. вулкан ископаемый.

Вулкан подледниковый. — Вулканическая гора, близкая по форме к столовой, с плоской вершиной и крутыми склонами. Сложены они в Исландии, главным образом палагонитом. Ряд извержений проплавляет ледник до самой его поверхности, затем характер самих извержений изменяется, становится субаэральным: изливаются нормальные лавовые потоки, покрывающие образовавшуюся столовую гору [Влодавец, 1973, с. 118].

Вулкан подчиненный (придаточный). — 1. Происходит от внедрившейся на малую глубину магмы, как силлы или малые лакколиты [Daly, 1914].

2. Этот термин применяют также к паразитическому вулкану [GN, 1959, p. 239].

3. Маары и малые эксплозивные трубки являются, по Дэли, подчиненными в противоположность "главному" вулкану [Cotton, 1952, p. 257].

Вулкан покровный. — Извергающий маловязкие лавы, покрывающие на относительно большое расстояние склоны вулкана.

Син.: педонит.

Вулкан полигенный. — 1. Вулкан конической формы [Stübel, 1903], образовавшийся в результате многих последовательных извержений, разделенных периодами покоя. К этому типу относится большинство современных центральных вулканов. Характер извержений обычно изменяется в направлении возрастающей эксплозивности [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

2. Образован чередующимися потоками ла-

вы и пирокластического материала при многократной смене периодов извержений и покоя. Выделены две основные формы полигенных вулканов центрального типа: а) вулканический конус с вогнутыми склонами, образовавшийся в процессе переслаивания извергавшихся вязких лав и грубых пирокластических выбросов, и б) вулканический конус с плосковыпуклыми склонами, возникший при излиянии потоков подвижных базальтовых лав с тонким пирокластическим материалом [Святловский, 1971, с. 62].

Вулкан полигенный с моногенным ядром. — 1. Стратовулкан, имеющий внутри куполообразный экструзив. Внешняя оболочка представлена стратифицированными перемежающимися слоями лав и рыхлых выбросов. Такие стратовулканы известны на вулканах Шивелуч и Безымянном на Камчатке. Состав экструзивного ядра — андезит, а лавы оболочки — базальты [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

2. Экструзивный купол, сложенный вязкой лавой, или другой формы вулканическое образование. Облекается стратифицированными потоками смешанных извержений (лавы и пирокластического материала) [Святловский, 1971, с. 63].

Вулкан поликонусный. — Сложный вулкан, состоящий из нескольких конусов, подобный вулкану Гунтур на о-ве Ява [Taverne, 1926, p. 102—109].

Вулкан полицентрический. — **Син.:** вулкан сложный [GN, 1959, p. 239].

Вулкан потенциально действующий. — Вулкан, относительно которого нет сведений, что он извергался в историческое время, и который не проявляет сольфатарную деятельности, но у которого имеются свежие хорошо сохранившиеся лавовые потоки, шлаковые конусы, кратеры и другие вулканические образования, что свидетельствует об извержениях в сравнительно недалеком прошлом [Мархинин и др., 1962, с. 55].

Вулкан потухший. — Сохранивший свою форму, но не проявляющий никаких признаков активности в продолжение исторического периода. Для него характерны размыв и уничтожение кратера, глубокие барранкосы на склонах, нарушенная форма вулканической постройки. Некоторые вулканы, считавшиеся потухшими, иногда снова начинали извергаться, как, например, вулкан Безымянный на Камчатке в 1955 г. Поэтому потухшие вулканы, расположенные на площади действующих вулканов, рекомендуют называть уснувшими [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

Вулкан предельный (понятие, предложенное Ю.П. Масуренковым). — Статистически равновесный, в котором состав вулканитов предопределяется его абсолютной и относительной высотами и высотой фундамента или мощностью коры. Взаимозависимость этих высот определяется уравнением $b = 4{,}5(\pm 1) - 0{,}69\,H$, где b — относительная высота вулкана, H — высота фундамента, км над уровнем моря. Эта зависимость означает для земных вулканов достижение абсолютного предела, выше которого расплавы не в состоянии подняться путем создания конуса. Выделение предельного вулкана возможно и по соответствию предельному кремнесодержанию при данной высоте фундамента [Масуренков, 1979, с. 38, 78].

Вулкан простой. — Правильно построенный вулкан с одним кратером [GN, 1959, p. 238].

Англ. — simple volcano; нем. — einfacher Vulkan, einachziger Vulkan; фр. — cône simple.

Вулкан псевдощитообразный. — Стратовулкан, по форме подобен щитообразному вулкану.

Син.: псевдоаспит [Schneider, 1911].

Вулкан радиально-бороздчатый (1-я стадия эрозии). — См. вулкан эродированный.

Вулкан разрушенный (размытый). — См. вулкан эродированный.

Вулкан рассеченный (2-я стадия эрозии). — См. вулкан эродированный.

Вулкан ревластический. — Сложен преимущественно из вязких лав с их обломками (купол), из лав и рыхлых продуктов (стратовулкан) и из рыхлых продуктов (конус). По Шнейдеру, к ним относятся толоиды (выжатые куполы), белониты (выдавленные куполы), псевдоаспиты (стратовулканы, богатые лавой) и кониды (стратовулканы, богатые пирокластикой, и конусы, состоящие из рыхлых продуктов) [Schneider, 1911; Ритман, 1964, с. 217].

Вулкан ревматический. — Сложен из маловязких лав, потоки которых покрывают большие и огромные площади. По Шнейдеру, к ним относятся педиониты (лавовые покровы) и аспиты (щитообразные вулканы) [Schneider, 1911; Ритман, 1964, с. 217].

Вулкан руинный (последняя стадия эрозии). — См. вулкан эродированный.

Вулкан сателлит. — 1. Образуется в результате сопутствующей магматической инъекции (например, Килауэа на Гавайских островах — сателлит вулкана Мауна-Лоа) [Daly, 1914, p. 63; Дэли, 1936, с. 391].

2. Вулканический конус, образующийся у подошвы вулкана в результате извержений по каналу, идущему от магматического очага.

Син.: вулкан адвентивный, вулкан эксцентрический.

Вулкан сдвоенный. — 1. Два вулканических конуса, расположенные один вблизи другого, имеющие одинаковое основание, более низкие части которого являются едиными для обоих конусов [GN, 1959, p. 239].

2. Образуется при относительно больших перемещениях вулканического канала. Только детальное геологическое исследование позволяет выяснить и различить, настоящий ли это двойной вулкан, оба жерла которого действовали одновременно или попеременно, или является дочерним (боковым) вулканом, по размеру одинаковым с материнским вулканом [Ритман, 1964, с. 198].

3. Образуется при изменении главным жерлом своего положения и извержении значительного количества вулканического материала (например, горы Шаста и Шастина в Калифорнии) [Макдональд, 1975, с. 269].

Вулкан скелетообразный (вулканический скелет). — Полностью расчлененная, первоначально конической или куполообразной формы вулканическая гора, разрушенная эрозией и преобразованная в ряд холмов, среди которых еще продолжают существовать радиальные гребни и ряды центробежных долин. Возможно, еще сохраняются, по крайней мере хотя бы частично, основание или залегающие ниже довулканические породы. Образовавшиеся до разрушения вулкана более стойкие

слои и ребра из напластованных лав и межпластовых силлов конуса, радиально идущие от центрального канала даек, могут еще сохраниться и возвышаться, как гомоклинальные и крутые гребни [Cotton, 1952, p. 368].

Вулкан сложный. — 1. Вулканическое сооружение с несколькими вершинами и кратерами, которые могут появиться в результате перемещения жерла на малые расстояния и, таким образом, нарушить правильность горы, и молодыми конусами, которые могут подняться выше руин или кальдеры более древнего вулкана [GN, 1959, p. 239].

2. Вулканическая гора, построенная переслаивающимися лавовыми слоями и отложениями тефры [Macdonald, 1972, p. 280].

3. Вулканическая постройка, имеющая несколько вершин и кратеров. Это может быть результатом смещения жерла на небольшие расстояния, нарушающие правильную форму конуса, или следствием поднятия молодых конусов в руинах или кальдере старого вулкана [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

Англ. — compound volcano; нем. — zusammengesetzter Vulkan; фр. — volcan complexe.

Вулкан сложный нормальный. — Характеризуется непрерывной эволюцией магмы от основной до кислой. Стиль его постройки поэтому меняется от лавового вулкана через стратовулкан до вулкана из рыхлых продуктов [Ритман, 1964, с. 219].

Вулкан сложный с обратной последовательностью. — Изверженная деятельность происходит в обратном порядке и обусловливает этим формы строения; при этом эволюция магмы идет совсем особым путем, не отвечающим обратной эволюции остаточного расплава. Так, эволюция магмы и извержений Везувия протекала от относительно кислых к основным магмам и от эксплозивной к смешанной, преобладающе эффузивной деятельности. При его плинианских извержениях происходили обратные повторения [Ритман, 1964, с. 222].

Вулкан сложный с повторением (рекурренцией). — Характеризуется повторением продуктов извержения [Ритман, 1964, с. 220]. Например, у Кракатау: базальт, андезито-базальт, дацит — базальт, дацит — базальт, андезито-базальт [Neumann van Podang, 1951].

Вулкан слоистый. — 1. Вулканическая постройка, сложенная главным образом лавовыми потоками или их сериями, причем каждый последующий поток (или серия) короче предыдущего [Влодавец, 1954а, с. 45; ГС, 1973, т. 1, с. 123].

2. Образуется в результате преимущественно (от 90 до 100% относительных мощностей) излияний лав [Влодавец, 1958, с. 77].

Син.: по В.И. Влодавцу, гомогенный стратовулкан, по К.И. Богдановичу, моногенный слоистый вулкан.

Вулкан смешанный. — 1. Это вулкан, для которого характерны особенности двух или более типов вулканов. Таким образом, сложный вулкан с вулканическим куполом, находящимся в его кратере или на его сторонах, будет смешанным вулканом [Биллингс, 1949, с. 341].

2. Состоит из отдельных лавовых потоков (но не сплошных лавовых плащей) среди пирокластического материала. Лишь в отдельных разрезах смешанный вулкан похож на стратовулкан. Смешанный вулкан есть результат одновременной или почти одновременной эффузивной и эксплозивной деятельности, в то время как стратовулкан образуется в результате последовательного чередования преимущественно эксплозивной деятельности с эффузивной [Влодавец, 1954а, с. 45].

3. Образуется в результате одновременных или почти одновременных эффузивных и эксплозивных извержений. При этом относительные мощности лав могут колебаться от 10 до 50% [Влодавец, 1958, с. 77].

4. Все самостоятельные вулканические образования, в построении которых принимали значительное участие лавы и рыхлые массы. При этом отношение между лавами и рыхлыми массами может колебаться в широких пределах соответственно изменению коэффициента эксплозивности — от 11 до ≈ 90% [Ритман, 1964, с. 185].

Вулкан смешанный моногенный. — Всегда представлен конусом рыхлого материала, из кратера которого в более позднюю фазу вытекала лава. В исключительных случаях за извержением лавы может еще раз последовать фаза взрывов, в результате которой снова образуется воронкообразный кратер. Форма образующегося вулкана зависит от вязкости лавы, силы извержения и топографии основания, а также от формы подводящего канала (цилиндрический канал или трещина) [Ритман, 1964, с. 185].

Вулкан смешанный моногенный линейный. — Лавовый хребет, выжатый вслед за извержением пемзы из трещины. Встречается очень редко. Например, хребет Коста-Спарино на о-ве Искья с относительной высотой 210 м и длиной 880 м [Ритман, 1964, с. 190].

Вулкан спящий. — Син.: вулкан уснувший.

Вулкан столовый. — Имеет форму изолированной возвышенности с плоской вершиной и крутыми склонами, сложен главным образом палагонитовыми брекчией и лавой. Формируется при подледниковых извержениях [Kjartansson, 1964, p. 38].

Вулкан страто. — См. стратовулкан.

Вулкан субаквальный. — Син.: вулкан подводный.

Вулкан субактивный. — Вулкан, который был активен в недавние времена, но об извержениях которого неизвестно [GN, 1959, p. 224].

Англ. — subactive volcano; нем. — subaktiver Vulkan; фр. — volcan subactif [Gèze, 1943].

Вулкан субаэральный. — Наземный вулкан.

Вулкан тефровый. — См. конус тефровый.

Вулкан типа Везувия (везувианского типа). — Лавы и обломочные частички извергаются из центрального жерла, которое постепенно обрастает в результате последующих извержений этих материалов. Когда конус увеличится в размере, появляются паразитические конусы на его склонах и по энергии и полноте этих явлений становятся настоящим вулканом, почти соперничающим с их материнской горой. Потоки лавы спускаются на более низкий уровень поверхности, в то время как ливни пыли и пепла разносятся далеко и широко по окружающей местности [Geike, 1897, p. 39].

Вулкан типа Пюи. — 1. Конический холм, обыкновенно малого размера, состоящий обычно из обломочного материала, иногда из

лавы. Самые малые самостоятельные вулканы включают в тип Пюи. Диаметр их канала не превышает нескольких метров, а ширина основания самого большого представителя этого типа редко бывает больше 300 м. В истории вулкана Пюи обычно первые взрывы дают обломочный материал, затем может изливаться лава, заканчиваются извержения выбросом рыхлых камней и пепла [Geike, 1897, p. 44].

2. Маленькая конусообразная гора, образовавшаяся в течение относительно короткого периода активности, подобно вулкану Монте Нуово [Escher, 1929, p. 126].

3. По своему строению небольших размеров стратовулкан (П. Венсент — личное сообщение в 1959 г.).

4. Классический вид Пюи — типичный конусообразный вулкан небольших размеров, сложенный отложениями шлака, перекрываемыми лавовыми слоями, падающими внутрь кратера и наружу его.

Вулкан типа Сомма. — 1. Вулкан с большим кратером или кальдерой, в которых находится центральный конус другого вулкана, например, гора Сомма и конус Везувия.

2. В огромных вершинных кратерах образуется новый вулкан, так что возникают как бы вложенные один в другой двойные вулканы. Примером такого вулкана является Сомма-Везувий [Ритман, 1964, с. 194].

3. Термин "Сомма" теперь применяется к остатку какого-либо конуса, который относится к родившей его горе, как гора Сомма к Везувию [Bullard, 1962, p. 135].

Англ. — somma volcano; нем. — Sommavulkan, Sommaberg, Vulkan mit Ringwall; фр. — cône emboîté, cône double.

Вулкан типа Сомма-Везувий. — Син.: вулкан двойной.

Вулкан типа Флегрео. — По Меркалли [Mercalli, 1907], относится не к отдельному вулкану, а к группам близко расположенных небольших шлаковых и шлаково-лавовых вулканов и кратеров. Таких, как в Оверни (Франция), — 58 малых потухших вулканов; на Флегрейских полях (Италия) — 27 кратеров на площади 150 км^2; в Окленде (Новая Зеландия) — 63 кратера высотой от 90 до 150 м на площади 640 км^2.

Син.: вулкан типа Пюи.

Вулкан трещинный. — Вулкан, подводящий канал которого имеет вид трещины. Извержение происходит или вдоль всей трещины, или в отдельных ее участках. При этом он обычно является моногенным. После излияния трещина закрывается, но часто вблизи нее возникает новая трещина, излияния из которой наслаиваются на предыдущие. Наиболее крупных размеров достигают лавовые покровы трещинных вулканов, сложенные базальтами. Отдельные покровы их обычно имеют мощность 5—15 м, изредка достигая 100 м. Они известны в Исландии. Более редко встречаются трещинные вулканы, дающие рыхлые продукты. Примером может служить трещина Таравера в Новой Зеландии. В результате извержения 1886 г. около этой трещины длиной 14,5 км образовались насыпные шлаковые валы высотой до 70 м. Специфическим типом такого вулкана, возможно, являются липаритовые и липарито-дацитовые покровы игнимбритов [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

Вулкан туфовый. — По Ритману [1964, с. 212], только вулканы, образовавшиеся из первично-затвердевших туфов, отложившихся из переливающихся раскаленных туч. Эти туфы обнаруживают хаотическое строение и массивную, но не слоистую текстуру. В основании их часто залегает жерловая брекчия, выше которой располагаются тонкие пласты слоистых туфов, образовавшихся из первичных пепловых выбросов. Местами в них встречаются пизолиты, указывающие на субаэральный характер отложений.

Вулкан усеченный. — Конусообразный вулкан с большим или относительно большим кратером на его вершине, благодаря чему вулкан имеет форму усеченного конуса.

Вулкан уснувший. — 1. Сохранивший свою форму бездействующий полигенный вулкан современного вулканического пояса [Святловский, 1971, с. 64].

2. Потухшие вулканы, расположенные на площади действующих вулканов, рекомендуется называть уснувшими.

Син.: вулкан потухший, вулкан спящий.

Вулкан центрального типа. — Вулканическое сооружение, имеющее хотя бы в верхней своей части трубообразный канал, по которому происходят выбросы пирокластики и излияние лавы, создающие по форме и размерам различные вулканы.

Вулкан центральный. — 1. Вулкан с центральным каналом.

2. Вулкан, у которого извержения происходят чаще всего из постоянного выводного канала (жерла), имеющего обычно трубообразную форму. За счет накопления лав и обломков вокруг жерла образуется возвышенность, обычно с кратером на вершине. Форма возвышенности определяется типом извержения *и вязкостью лавы* (курсив мой. — *В.В.*). К числу центральных вулканов относятся самые различные по форме и размерам вулканы — от величественных стратовулканов до мелких шлаковых конусов, маар и трубок взрыва [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

3. Вулкан, расположенный в середине кальдеры [Green, 1885].

4. Вулкан, расположенный в центральной части группы вулканических сооружений и выделяющийся среди них своими размерами.

Вулкан центральный моногенный. — Очень маленькая постройка, большей частью простого строения [Ритман, 1964, с. 173].

Вулкан чешуйчатый. — Лавовая гора, построенная из пластов [Russell, 1897], частично перекрывающих один другой, подобно черепице на крыше, благодаря внедрению более молодых слоев в более древние [GN, 1959, p. 237].

Англ. — imbricated volcano; нем. — Vulkanbau mit Schuppenstrukture; фр. — volcan à structure imbriquée.

Вулкан щитообразный. — 1. Центральный вулкан, образовавшийся в результате многократных излияний жидкой лавы. Характерна форма в виде очень пологого щита, падение склонов которого в верхней части 7—8°, а в нижней 3—6°. На вершине его располагаются кратеры, имеющие вид широких блюдцеобразных впадин с крутыми, часто вертикальными стенками. На дне кратеров действующих вулканов находится жидкая лава в виде озер.

Различают два типа щитообразных вулканов — исландский и гавайский [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

2. Стекающие из канала во все стороны лавовые потоки образуют щитообразный лавовый вулкан, склоны которого в верхней части обычно круче (7–8°), чем в нижней (3–6°). На вершине его располагаются кратеры, иногда окруженные низким валом сварных шлаков. Они представляют собой плоские котлы с очень крутыми, часто даже с вертикальными и нависающими стенками, которые обрушиваются вдоль периферических трещин вследствие подплавления их основания лавовыми озерами. Эти кратеры представляют собой особый род провальных кратеров, называемых колодезными или шахтными (англ. pit), которые встречаются только на щитообразных вулканах [Ритман, 1964, с. 176–179].

3. Большая щитообразная гора, сложенная главным образом излияниями лавы [GN, 1959, p. 237].

4. Широкий пологий конус вокруг жерла, сложенный в основном лавовыми потоками, строится преимущественно продуктами эффузивных извержений гавайского или стромболианского типов. Для них типичны округлые очертания, напоминающие верхнюю часть сферы, срезанную и помещенную плоской стороной на ровную поверхность. Склоны щитообразных вулканов обычно пологие, с углами наклона между 2 и 10°, редко до 15°, у основания склон незаметно сливается с окружающим рельефом. Иногда их называют также куполами или экзогенными лавовыми куполами; такое название вносит путаницу, так как в геологической литературе термин "купол" имеет несколько других значений [Макдональд, 1975, с. 261].

Вулкан щитообразный гавайского типа. — 1. Обладает гигантскими размерами, наряду с лавовыми покровами образуются величайшие вулканические постройки на нашей Земле. Вулкан Мауна-Лоа вместе с подводной частью имеет высоту около 10 000 м и поперечник основания примерно 400 км. Падение склонов малое, обычно 4–6°. На почти плоском вершинном плато располагается крутостенный колодцеобразный кратер, часто заполненный лавовым озером. Его размеры 4 × 5,6 км. Таким образом, щитообразные вулканы гавайского типа отличаются от щитообразных вулканов исландского типа не только своей величиной, но также меньшим углом наклона и наличием вершинного плато [Ритман, 1964, с. 179].

2. Щитообразные вулканы гавайского типа отличаются гигантскими размерами. Так, вулканы Мауна-Лоа и Мауна-Кеа на о-ве Гавайи имеют вместе с подводной частью высоту около 9000 м. Они почти полностью сложены тонкими жидкими лавовыми потоками базальтового состава. Тефра составляет менее 1% их видимой над уровнем моря массы. Крутизна склонов колеблется от 2 до 12°, хотя в поздние стадии активности на вершине щита могли возникать более крутые шапки, сложенные андезитами и связанными с ними лавами. Конусы и валы у жерла небольшие и в значительной степени состоят из продуктов разбрызгивания. Щитообразные вулканы на Гавайских островах построены в результате извержений из трещинных жерл. Форма их обусловлена положением и интенсивностью развития трещиноватых (рифтовых) зон. Образуются в плане то округлые, то эллипсоидальные, то неправильной формы, приближающейся к трехконечной звезде. На вершинах таких вулканов рифтовые зоны превращаются в опустившиеся кратеры или кальдеры. Имея более или менее округлую форму, кальдера не представляет собой трубообразное жерло. В пределах кальдеры извержения происходят из трещин, рассекающих дно, а часто ее стенки и частично верхние части склонов вулкана. Исключением является кратер Халемаумау на вулкане Килауэа, представляющий трубообразное отверстие в кровле над узкой магматической камерой [Макдональд, 1975, с. 264–266].

Вулкан щитообразный исландского типа. — 1. Малые вулканы, построенные лавовыми потоками, вытекшими из вершинного кратера. Их относительная высота редко достигает 1000 м и чаще бывает менее 100 м, а поперечники их основания могут быть в 20 раз больше высоты. Поперечники же кратеров колеблются между 100 и 2000 м [Ритман, 1964, с. 181].

2. Щитообразные вулканы Исландии невелики, их диаметр у основания не более 15 км, а превышение над окружающим рельефом до 900 м. Они сформировались при извержениях из трубообразных жерл или из очень коротких сегментов, трещин и поэтому в плане почти круглые. Возможно, однако, что вначале многие извержения происходили вдоль гораздо более протяженных трещин и лишь поздняя деятельность их сконцентрировалась на небольшой площади. Отдельные извержения могли приводить к образованию мелких вулканических щитов (элдборги), высотой от нескольких футов до нескольких десятков футов, обычно с крутыми стенками, окружающими небольшой вершинный кратер. Их стенки образованы брызгами лавовых фонтанов в кратере, иногда с тонким слоем на дне. Падение склонов в среднем 7–8°, но встречаются в Исландии с падением склонов лишь 2–3°. Многие небольшие щитообразные вулканы исландского типа, часто венчающиеся пепловыми конусами или конусами разбрызгивания, рассеяны в области плато Модок и в Каскадных горах на северо-востоке Калифорнии [Макдональд, 1975, с. 261–262].

3. По определению Рекка [Reck, 1910], является лавовым вулканом, который из-за однообразия его сооружения и наличия центрального вершинного кратера, окруженного кратерным кольцом из нагроможденной лавы, отличается от других лавовых вулканов. Эксплозивные продукты полностью отсутствуют. Пологие лавовые слои залегают периклинально от центральной оси вулкана. Кратер расположен над осью и имеет круговую или эллиптическую форму. Кратерное кольцо с крутым падением внешнего слона. Его край обычно не во всех местах одинаковой высоты. Кратерное дно ровное, горизонтальное, часто с концентрическими трещинами. Размеры исландских щитообразных вулканов следующие: окружность основания 19 км, радиус основания около 3 км, высота 1200 м над ур. моря и 500 м над окружающей местностью, падение склонов 6–7°, а верхней части 7–8°, поперечник круглых кратеров около 500 м, высота кратерного кольца 10–15 м, падение его внешнего склона до 30° [Reck, 1910, S. 5; Wolff, 1974, S. 448–449].

Вулкан экструзивный. — Образуется в результате выжимания или выталкивания очень вязкой лавы с $n = 10^7 - 10^{10}$ пуаз, создавая относительно крутые куполообразные сооружения. — См. купол и его разновидности.

Вулкан эксцентрический. — Син.: вулкан сателлит, см. пункт 2.

Вулкан эмбриональный. — 1. Подобен маару и образуется от единичного или от очень короткой серии взрывов и в дальнейшем не показывает признаков жизни [Cotton, 1952, p. 254].

2. Термин применяется к нескольким наполненным обломками трубам (каналам) миоценового возраста в Швабии и к подобным пермского возраста в Шотландии. Они на поверхности не образуют возвышенность, и их рассматривают как продукты фреатических взрывов [GN, 1959, p. 244].

3. Деятельность эмбрионального вулкана связана не с эксплозией магматических газов, а с выбросами пара из водоносных горизонтов. Причиной повышения давления паров в этой зоне была инъекция магмы в основании водоносного горизонта, приподнявшая слои кровли [Святловский, 1971, с. 173].

4. Небольшой вулкан, образовавшийся в результате одного извержения [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

Англ. — embryonic volcano; нем. — Vulkanembryon); фр. — volcan embryonnaire.

Вулкан эпигенетический. — Формируется в более поздний период проявлений вулканизма; по Рекку, малое сооружение, возникшее благодаря недолговечной активности в окрестностях уже потухших кратера и вулкана и образовавшееся в результате последнего прорыва почти исчерпанной магматической массы [GN, 1959, p. 239].

Англ. — epigenetic volcano; нем. — Vulkanepigon; фр. — volcan épigène.

Вулкан эродированный. — Склоны такого вулкана изрезаны эрозией и выветриванием. Саппер [Sapper, 1927] различал: бороздообразный вулкан, растрескавшийся вулкан, вулканическая руина.

Бороздообразный вулкан (англ. — furrowed volcano; нем. — Radialfurchenberg; фр. — volcan raviné) представляет собой первую стадию разрушения вулкана эрозией; склоны изрезаны неглубокими долинами (барранкосами), которые еще не нарушили правильную форму конуса.

Растрескавшийся вулкан (англ. — cleaved volcano, dissected volcano; нем. — Radialschluchtenberg; фр. — volcan décharné, volcan disséqué, volcan demantelé) представляет собой вторую стадию разрушения вулкана эрозией; глубокие и широкие долины (барранкосы) разрушили правильную форму вулкана и края его кратера.

Вулканическая руина — вулканический скелет (англ. — volcanic skeleton, volcanic wrech; нем. — Vulkanruine; фр. — ruine volcanique, volcan sénile) — последняя стадия эрозии; форма конуса или купола разрушена, расположение радиальных гребней или центробежная структура последовательных долин могут в отдельных случаях продолжать существовать [GN, 1959, p. 247].

Син.: вулкан скелетообразный.

Англ. — eroded volcano; нем. — denudierter Vulkan; фр. — volcan érodé, volcan denudé.

Вулкан эффузивный. — Син.: вулкан лавовый.

Вулканарии. — Единичные (или групповые, но значительно более мелкие) вулканические поля (центры) площадью 1,5—3 тыс. км^2, широко развитые в Тихоокеанском и Средиземноморском подвижных поясах (термин предложил Д.А. Кирков в 1967 г.) [Красный, 1972].

Вулканизм. — 1. Это все реакции вулканических сил планеты с ее корой и поверхностью [Humbold, 1845, S. 209].

2. Это вся исходящая из внутренности Земли активность, которая выражается взаимодействием между огненножидким ядром и твердой земной корой [Naumann, 1858, S. 67].

3. Явления, благодаря которым из глубин Земли доставляются ювенильные массы в земную кору или на нее [Schneider, 1911, S. 272].

4. Все те вулканические явления, которые находятся в непосредственной связи с проникновением вверх магм [Wolff, 1914, S. 2].

5. Процесс, протекающий повсеместно в земной коре и под ней [Jaggar, 1932].

6. Это тектоника высокомобильного материала [Cloos, 1936].

7. Все явления, связанные с подъемом магматического материала в плотном состоянии: внедрение магмы, излияния лавы, рассеянное (дисперсное) состояние, эмманации выбросов или газов. Они являются внутренними процессами и свойствами гипомагмы, главным образом возникшими в результате физико-химических процессов в самой магме [GN, 1959, p. 220].

8. По Клоссу и Ритману [Cloos, Rittmann, 1930], связан с областями континентального поднятия, погружений и раздроблений, с областями плит, глыбовыми и сбросовыми, следовательно, с областями германотипной тектоники. Вулканизм обнаруживается далее в геосинклинальных пространствах до и после главных фаз, складчатости. Вулканизм существовал в геосинклинальную стадию, позднее — с общими поднятиями складчатой системы вследствие расчленения ее разломами [Штилле, 1964, с. 688].

9. Процесс планетарной дегазации, который имеет наибольшее значение для истории развития планеты. Движение магмы в мантии, коре и на земной поверхности. Все явления и процессы, связанные с движением магмы из ее очага, с внедрением ее в породы земной коры, с излиянием лавы на земную поверхность и выбрасыванием ее в виде комков жидкой или обломков полуотвердевшей и отвердевшей лавы вместе с выделением чаще всего большого количества газов и паров воды, а также с механизмом самих извержений и образованием вулканических сооружений. В широком смысле — явления и процессы, связанные с образованием в недрах земной коры интрузивных, а на земной поверхности экструзивных, эффузивных и эксплозивных образований, а также с изменением горных пород, соприкасающихся с магмой, под влиянием химического воздействия и их высокой температуры. К вулканизму относят и некоторые явления космического порядка, как, например, протуберанцы на Солнце, кратеры и кальдеры на Луне.

10. Играет огромную роль в тектоническом развитии земной коры. Продукты вулканизма

встречаются в отложениях всех геологических эпох. Если понятие о вулканизме принимать в широком смысле, как полный комплекс внутренних и внешних процессов магматической деятельности, то он, пожалуй, окажется наиболее важным фактором развития земной коры [Беммелен, 1957, с. 231].

11. Совокупность процессов и явлений, связанных с движением магмы в верхней мантии, земной коре и на ее поверхности. Типичным выражением вулканизма в глубинах Земли является образование интрузивов и изменение вмещающих пород под влиянием высокой температуры и химического воздействия; на поверхности Земли — образование вулканов с проявлениями их активной эксплозивно-эффузивной и фумарольной деятельности. Процессы вулканизма происходят в различной геолого-структурной обстановке.

12. Это локальная потеря, главным образом тепловой энергии Земли, связанная с образованием магмы, ее движением и взаимодействием с окружающей, на всех этапах ее продвижения, средой.

13. Одно из наиболее эффективных и разрушительных геологических явлений, заключающееся в том, что вещество расплавленных горных пород (магма) и газы извергаются на поверхность [Ферхуген и др., 1974, с. 19].

14. Совокупность процессов и явлений, связанных с перемещением магматических масс и часто сопровождающих их газоводных продуктов из глубинных частей земной коры на поверхность. В узком смысле вулканизм — совокупность явлений, связанных с вулканической и сопровождающей ее фумарольной деятельностью вулканов. В широком смысле под вулканизмом понимают все явления, обусловленные деятельностью магмы как на глубине, так и на поверхности Земли, а также и явления космического порядка, например такие, как образование на Солнце протуберанцев. По особенностям провления и частично по продуктам извержения в настоящее время различают платформенный, геосинклинальный и орогенный вулканизм [ГС, 1973, т. 1, с. 123].

Син.: вулканизм геосинклинальный; вулканизм орогенный, вулканизм платформенный.

Вулканизм активный — Все процессы и явления, связанные с деятельностью действующих вулканов [Беммелен, 1957].

Вулканизм андезитовый. — Выражается в извержениях андезитовых лав и туфов, сопровождающих орогению, особенно в ее последних стадиях. Извержения происходят не только на площадях складчатости, они приурочены также преимущественно к континентальным участкам земной поверхности. Как правило, они связаны с умеренными и сильными орогеническими движениями, например в последнее геологическое время на побережье Тихого океана. Извержения андезита могут продолжаться с большими перерывами длительное время. Так, в вулканической провинции Сан-Хуан в Колорадо андезиты в преобладающем количестве по сравнению с другими извергавшимися породами извергались от верхнемелового до эоценового времени, потом в миоценовое, затем в плиоценовое и наконец в четвертичное время [Тернер, Ферхуген, 1961, с. 240–242].

Вулканизм ареальный (от англ. areal — площадной). — 1. Дэли считал самостоятельной формой вулканизма, подобно центральным и линейным извержениям. Вулканизм ареальный играл главную роль в ранних стадиях развития Земли [Daly, 1911].

2. Является также формой вулканизма, которая на очень ранних стадиях истории развития Земли играла главную роль. Этот род ареальных извержений должен, следовательно, особенно часто наблюдаться в самых древних формациях [Wolff, 1914, S. 436].

3. Ареальным вулканизмом Рекк предложил называть излияния лав платобазальтов из группы центральных каналов вулканов, но не из трещин [Reck, 1930].

4. Главными отличительными признаками ареального вулканизма являются многочисленность центров извержений, кратковременность активности и отсутствие больших вулканических построек [Заварицкий, 1945].

5. Ареальный вулканизм отличается многовыходностью, моногенным типом вулканической активности и небольшими размерами вулканических форм, представленных в основном базальтовыми разностями пород без значительных колебаний в их составе. Ареальный вулканизм — разновидность трещинного [Важеевская, Огородов, 1964, с. 73].

6. По К.И. Карапетяну [Karapetian, 1964], ареальный вулканизм отличается двумя главными характерными особенностями — отсутствием тенденции возникновения эруптивных центров в определенных точках в течение какого-либо длительного времени и быстрой миграцией их (эруптивных центров) в относительно короткий период времени. Эти явления ареального вулканизма определяются тектоническим строением основания и особенно характером и положением каналов и очагов, которые питают эруптивные центры. Во всех случаях ареальные поля тяготеют к тектоническим рвам или к зонам глубинных разломов. Кора в районах развития ареального вулканизма разбита трещинами, которые часто образуют целые системы, протягивающиеся на многие километры. Возникает большое количество вулканов малых размеров: часто — шлаковые и лавовые конусы, редко — маары и вулканы гегамского типа. Расположены они беспорядочно, группами и линейно. Очаги, непосредственно их питающие, находятся вблизи поверхности и являются для групп эруптивных центров и отдельных ареальных полей общими, но в пределах одной площади находится и несколько изолированных очагов, отличающихся своими особенностями. Обычно, за редким исключением, состав вулканических продуктов этих вулканов не изменяется в течение периода их деятельности. На реальных полях платформ преобладают щелочные породы, лавы же — на геосинклинальных площадях, обычно щелочно-земельные [Karapetian, 1964, p. 381–383].

7. К ареальному вулканизму относятся группы вулканов малых размеров, не связанных с крупными вулканами центрального типа и имеющих одинаковый состав вулканических продуктов [Сирин, 1968].

8. Признаками ареального вулканизма являются большое площадное развитие, многовыходность или массовость извержений, моногенная природа вулканических образований, представленных как центральными (жерловы-

ми), так и трещинными типами, относительная самостоятельность отдельных или групп вулканических аппаратов, связанных с близповерхностными, вторичными очагами. На территории Армении ареальный вулканизм связан с орогенными и позднеорогенными стадиями развития тектонических структур [Shirinian, 1968, p. 283].

9. Главные признаки ареального вулканизма: 1) лавовые покровы и потоки вулканов малых размеров, покрывающие сплошь или почти сплошь большие или относительно большие площади; 2) трещинные и центральные вулканические каналы, расположенные на больших площадях; 3) отсутствие крупных (полигенных) вулканов; 4) одинаковый или почти одинаковый состав вулканитов, слагающих вулканические образования; 5) предполагаемое наличие большого по площади магматического очага для основных лав в верхней мантии или периферического в земной коре, а для преимущественно кислых лав — относительно небольших близповерхностных периферических очагов; 6) относительно кратковременная продолжительность активности; 7) моногенный тип вулканической деятельности; 8) развитие преимущественно в более или менее стабильных участках [Влодавец, 1971, с. 96—97].

10. Все проявления ареального вулканизма локализуются во внутренних зонах или в тыловых частях внешних вулканических зон. Так, ареальные базальты Сокадана на Суматре, районов Окленда и Коромандела в Новой Зеландии, зоны Срединного хребта Камчатки, поля ареальных базальтов Филиппин приурочены к внутренним вулканическим поясам. На Южной и Восточной Камчатке и в Центральной Камчатской депрессии поля ареальных базальтов располагаются в тыловой части вулканического пояса, для внешней части которого характерны ряды андезитовых стратовулканов или изолированные центры кислого вулканизма [Эрлих, 1966].

11. По Дэли [Daly, 1911] и Вольфу [Wolff, 1914], извержения, происходящие в результате проплавления батолитами и крупными лакколитами своей кровли. Магматический расплав может разлиться по периферии прорыва, представляющего собой площадной вулканический канал. Подобными извержениями образованы риолитовые плато Новой Зеландии Йеллоустонского парка и др.

Син.: вулканизм площадной.

Примечание. Термин "вулканизм ареальный" должен применяться только в понимании Дэли. — В.В.

Вулканизм атлантический. — Назван по родственной группе щелочных серий пород, распространенных на вулканических островах Атлантического океана, и по соответствующей выделенной Бекке [Becke, 1903] атлантической петрографической провинции. Этот термин применяется, хотя по существу он неправильный, так как подобные группы щелочных серий вулканитов встречаются не только в Атлантике, но и на вулканических островах Тихого океана и в других местах, а также на континентах, в передовых областях (форландах) орогена. Вулканизм атлантический характеризуется особой ассоциацией извергавшихся вулканитов: оливиновый базальт — базальт — трахиандезит — трахито-натровый трахит или оливино-мелилитовый нефеленит — нефеленит — нефелиновый тефрит — нефелиновый фонолит. В последней группе характер родственности выражен особо сильно. Вулканическая деятельность на островах Атлантического океана смешанная, колеблющаяся в широких пределах, извержения из трещин и трубообразных каналов образуют лавовые покровы и потоки, щитообразные и стратовулканы и отдельные конусы из рыхлого материала. Коэффициент эксплозивности для вулканов Канарских островов составляет 20%, а для Азорских — 65%. Принадлежность вулканитов к родственной атлантической группе (а правильнее к щелочной серии) определяется их минеральным составом — наличием нефелина, титаноавгита, а во вкрапленниках — синтагматита, а также и по показателю родства $\sigma = 7—9$ [Ритман, 1964, с. 165, 166, 229].

Примечание. По подсчетам на 1974 г., количество эруптивных циклов с излияниями лав, происшедших в историческое время, в процентном отношении составляет: на Канарских островах и о-вах Зеленого Мыса 100%, на Азорских островах 40,9%, в Исландии в пределах 10—23% [Влодавец, 1975, с. 141].

Вулканизм базальтовый. — 1. В геосинклиналях происходят подводные излияния базальтов и пикритов, часто в огромных количествах, превосходящих даже наибольшие континентальные массы платобазальтов. Во время поднятия складчатых гор прежде всего проявляется мощный плутонизм, за которым позднее следует сильный эксплозивный тихоокеанский вулканизм, сопровождающийся извержением главным образом андезитов, дацитов и в меньшем количестве риолитов, а иногда чисто базальтовый вулканизм, в результате которого в бассейнообразных областях разлома образуются базальтовые покровы [Ритман, 1964, с. 240].

2. Базальтовый вулканизм вполне кратогенных областей "магматически" означает конечное состояние, к которому стремится геотектоническое развитие, и в этом смысле должен обозначаться как "конечный" [Штилле, 1964, с. 179].

Вулканизм внешний. — Все явления, которые достигают поверхности, такие, как излияния лав, взрывы и выбросы пеплов и породы или выделения вулканических газов [GN, 1959, p. 221].

Англ. — external vulcanism; нем. — Oberflächenvulkanismus; фр. — volcanisme externe.

Вулканизм внутренний. — Син.: вулканизм глубинный.

Вулканизм высокоэксплозивный. — Дифференцированное поднятие магм приводит к извержениям их на земную поверхность, к высокоэксплозивному до смешанного орогенного типу вулканизма, при котором наряду с риолитами и андезитами извергаются главным образом дациты, чаще всего застывающие в феноандезиты [Ритман, 1964, с. 372].

Вулканизм геоантиклинальный. — Вулканизм раннеорогенной и орогенной стадий.

Вулканизм геосинклинальный. — 1. Проявление вулканической деятельности в геосинклинальный этап развития подвижных областей. По З.П. Потаповой, выделяются две основные стадии развития геосинклинального вулканизма: 1) соответствующая времени преобладающих нисходящих движений геосинкли-

нальной области с проявлением вулканизма в участках зарождающихся интрагеосинклинальных поднятий; 2) соответствующая времени преобладающих восходящих движений и сильной дифференциации геосинклинальной области на негативные и позитивные участки. В первую стадию вулканические извержения протекают главным образом в подводных, относительно глубоководных условиях, что определяет накопление мощных толщ кремнистых пород. Среди вулканических продуктов преобладают лавы основного состава (спилиты, диабазы), сопровождаемые иногда небольшими количествами кислых дифференциатов — кератофиров, кварцевых кератофиров (формации: спилит-диабазовая, спилит-кератофировая и др.). Во вторую стадию вулканические извержения протекают в мелководных условиях и быстро переходят в субаэральные (вулканизм островных дуг). Преобладают андезиты, в меньшей мере развиты андезито-базальты, базальты, дациты и более кислые дифференциаты (формации: андезито-базальтовых и андезитовых порфиритов, базальто-дацитовая, андезито-дацитовая, андезито-плагиолипаритовая и др.). Вулканические породы находятся в тесном сочетании с морскими терригенными и карбонатными породами и с разнообразными фациями вулканогенно- и туфогенно-осадочных пород [ГС, 1973, т. 1, с. 124; ссылка на З.П. Потапову].

2. Проявляется в эвгеосинклиналях в период заложения и выполнения геосинклинального трога. Он характеризуется накоплением вулканических продуктов в подводных (морских) условиях. Подавляющее большинство вулканитов имеет основной состав. В заключительные этапы проявляются более кислые дифференциаты основной магмы. В период замыкания геосинклинального трога иногда внедряются самостоятельные малые интрузии гранитоидов, но в некоторых геосинклиналях вместо интрузий проявляются кислые вулканиты (Карпаты). При проявлениях основной магмы в условиях большого давления водного слоя резко преобладают лавы над пирокластикой. Среди лавовых потоков часто присутствуют подушечные лавы, шаровые агломераты пирокластической природы. Образование вулканитов основного состава с резко подчиненными дифференциатами кислого и среднего состава связано с проявлением основной подкоровой магмы [Малеев, 1975, с. 33—34].

3. Проявляется на земной коре океанического типа и в окраинно-континентальных и внутриматериковых океанических поясах. Современные геосинклинальные системы формируются в областях погружения пластин океанической литосферы под островные дуги. Подводные извержения, близкие к гавайским, стромболианским и вулканским, формируют пологие полигенные вулканы диаметром 10—20 км и высотой до 1 км. Среди вулканитов широко развиты гиалокластиты и подушечные лавы. Им сопутствуют вулканогенно-кремнистые, вулканогенно-карбонатные, железисто-марганцевые формации, а по периферии вулканов накапливаются вулканогенно-осадочные породы [Малеев, 1977, с. 142].

Вулканизм глубинный. — Огненная деятельность в глубинах Земли — образование некоторых батолитов и др. [GN, 1959, p. 220].

Син.: вулканизм внутренний.

Вулканизм грабеновый. — Развивается в результате поднятия первичной магмы по абиссальным трещинам, образующимся при более сильном растяжении, возникающем при подкоровом давлении на подымающийся центральный свод. Так как трещины открываются сверху, а не снизу, то вследствие уменьшающегося давления через все глубже открывающуюся трещину начинают подниматься магматические газы и затем магма [Ритман, 1964, с. 379].

Син.: вулканизм рифтовый.

Вулканизм инверсионный. — Представление о начале инверсионного этапа с подводным вулканизмом в значительной степени гипотетическое. Особенно это относится к положению гипербазитов, составляющих неотъемлемую часть офиолитовой формации. Геологические данные позволяют предполагать излияние ультраосновных пород и раннюю инверсию в геосинклинальном прогибе [Обуэн, 1967]. Основной вулканизм, типичный для инверсионного этапа эвгеосинклинального процесса, развивался на океанической земной коре, и все существовавшие когда-либо геосинклинали имели под собой в начале развития базальтовую кору. Особенность геосинклинального процесса — в дифференцированных движениях на границе крупных блоковых структур континента и океана, сопровождавшихся на инверсионном этапе вулканизма [Святловский, 1971, с. 86].

Вулканизм инициальный. — 1. Подводные излияния базальтовых магм и их кислых дифференциатов, связанные со стадией геосинклинального погружения [ГС, 1973, т. 1, с. 124].

2. Типичен для эвгеосинклиналей и является одной из форм проявления магматизма инициального [Штилле, 1964].

Син.: вулканизм начальный.

Вулканизм кислый. — См. вулканизм сиалический.

Вулканизм конечный. — Преимущественно основной вулканизм вполне кратогенных участков земной коры, распространенный как на поднятых, так и на погруженных кратонах [Штилле, 1964, с. 267].

Син.: вулканизм финальный.

Вулканизм континентальный. — 1. Происходит на континентах. Продуктов вулканов, лежащих во внутренних частях континентов, за последний почти 500-летний период очень мало, и они обнаруживают смешанный характер. Но если принять во внимание потухшие вулканы и особенно базальтовое плато, то оказывается, что континентальный вулканизм тоже преимущественно эффузивный [Ритман, 1964, с. 228].

2. Вулканическая деятельность на континентах выражается в излияниях базальтовой магмы. Местами встречаются ассоциации пород, характерные для океанического вулканизма. Но вулканизм бордерлендов Тихого океана и других регионов складчатых гор, где расположено более трех четвертей действующих в мире вулканов, принципиально отличается от океанического. В пределах этих поясов магмы характеризуются повышенной вязкостью и большим содержанием газа по сравнению с океаническими, чем объясняется более высокая степень активности извержений. Континентальные вулканы отличаются бурными взрывными извержениями. (Следует подчеркнуть, что вулканы, расположенные в пределах

океана на погрузившихся краях континентов, считаются континентальными.) Океанические извержения по существу эффузивные, а извержения в орогенных областях преимущественно эксплозивные [Макдональд, 1975, с. 333–334].

3. Континентальный тип вулканизма аналогичен посторогенному, но он обычно охватывает огромные территории с различной геоструктурной обстановкой [Малеев, 1977, с. 145].

Вулканизм космический. — Вулканические деятельность и явления, происходившие на Луне, Марсе и других планетах.

Вулканизм линейно-кустовой. — По Г.С. Горшкову, образование на одной линии наряду с отдельными вулканами групп близко расположенных вулканов, что свидетельствует о линейности той ослабленной зоны, по которой магма проникает из недр к поверхности Земли [Родионова, 1966, с. 78].

Вулканизм многовыходный. — 1. Предложен Тиррелем для больших скоплений базальтов в результате слияния лавовых потоков, излившихся из большого числа малых близко расположенных друг к другу вулканов. Потоки, срастаясь, покрывают большие площади — от нескольких сот до нескольких тысяч квадратных километров и с общим объемом до 4000 км^3 [Tyrrel, 1937, p. 92].

2. Вулканическая деятельность, промежуточная между извержениями трещинного и центрального типов, приуроченная к системе региональных трещин, не имеет устойчивого характера и не создает крупных многократно действующих вулканов, а мигрирует вдоль трещин в каждом пункте реализуется в одном извержении, образуя либо невысокий шлаковый конус с одним или несколькими потоками лавы в случае базальтовой магмы, либо крутосклонный бескратерный вулканический купол в случае более кислой магмы [ГС, 1973, т. 1, с. 124].

3. Главные признаки многовыходного вулканизма: 1) вулканы крупных и малых размеров, расположенные группами или рассредоточенные на относительно небольших или относительно больших площадях; 2) преимущественно центральный тип вулканических каналов; 3) наличие у некоторых, обычно у более крупных боковых вулканов шлаковых конусов или куполов; 4) состав вулканитов, слагающих вулканические образования, в большинстве случаев различный; 5) предполагаемое наличие отдельных магматических очагов, расположенных для основных лав преимущественно в верхней мантии, а для кислых лав — в земной коре; 6) более продолжительная активность; 7) полигенный и моногенный типы вулканической деятельности; 8) развитие преимущественно в орогенной стадии [Влодавец, 1971, с. 96–97].

Вулканизм молодой. — Вулканическая деятельность, происходившая в постмиоценовое время и до современного.

Вулканизм начальный. — Собственно геосинклинальный [ГС, 1973, т. 1, с. 124].

Син.: вулканизм инициальный.

Вулканизм неорогенный. — Вулканизм платформенный.

Вулканизм новый — неовулканизм. — Вулканическая деятельность, происходившая в кайнозоское время.

Вулканизм океанический (океанский). — 1. Развивается на океанической коре, образовавшейся в зонах растяжения срединно-океанических хребтов. Глубина дна океана примерно 4–5 км. Для вулканизма этого типа характерны исключительно подводные извержения в условиях высокого гидростатического давления. Это обусловливает отсутствие или ограниченное количество пирокластики. Обломочный материал представлен в основном гиалокластитами, подушечными лавами и брекчиями. (В пределах рифтовых зон Срединно-Атлантического хребта развиты ультраосновные породы.) Подводные вулканы щитообразной и конусообразной форм сложены преимущественно лавами [Малеев, 1977, с. 142].

2. С океаническими базальтами (толеитами, щелочными базальтами) ассоциируются сравнительно небольшие количества трахитов и промежуточных пород (гавайит, муджиерит), а иногда фонолитов и нефелинитов. На океанических вулканах взрывы минимальны, исключение составляют гидромагматические взрывы, вызванные контактом поднимающейся магмы с водой. Но даже наиболее эксплозивные извержения на последних стадиях относительно спокойны. Океанические извержения по существу эффузивные [Макдональд, 1975, с. 334].

Вулканизм орогенный. — 1. Происходивший одновременно с горообразованием [GN, 1959, p. 224].

2. Развивается на континентальной части земной коры в период воздымания складчатых областей геосинклинали и образования прогибов и впадин, заполняющихся молассами. Мощность гранитного слоя обусловливает состав и количество кислых продуктов. Чем мощнее гранитный слой, тем больше вулканитов кислого состава. При относительно небольшой мощности гранитного слоя преобладают вулканиты среднего состава. Последние этапы вулканизма орогенного типа характеризуются преобладанием вулканитов основного состава, но вместе с тем широко представлены и дифференциаты среднего и кислого состава. Резкие дифференциальные движения на фоне общего поднятия геосинклинальной области, вероятно, способствовали образованию полостей и камер в пределах неконсолидированной земной коры, в которых размещались промежуточные, близповерхностные и магматические очаги [Малеев, 1975, с. 34].

3. Развивается, как правило, на неконсолидированной земной коре континентального и реже переходного типов и характеризуется дифференцированными продуктами извержения от базальтов до липаритов. При проявлении подкоровой магмы резко преобладают основные вулканиты. Коровые магматические очаги дают преимущественно кислый материал. Типы извержений весьма разнообразные: гавайский, стромболианский, вулканский, пелейский плинианский и фреатический. Разнообразие типов извержений обусловливает формирование различных вулканических сооружений: шлаковые конусы, моногенные и полигенные вулканы, двойные вулканы, кальдеры, кольцевые структуры и др. Для орогенного вулканизма типичны пирокластические потоки игнимбритовые, пемзовые, агломератовые, лахары, вулканогенно-осадочные толщи, наземные лавы и вулкано-плутонические ассоциации

с широким развитием гидротермального процесса [Малеев, 1977, с. 142].

Вулканизм орогенный ранний. — Формируется на структурах, переходных от островных дуг к континентам. К таким структурам относятся полуострова, перешейки и крупные острова, входящие в Тихоокеанское вулканическое кольцо. В раннем орогене преобладают извержения в субаэральных условиях; они сопровождаются дифференцированными глыбовыми движениями с крупными относительными перемещениями и с воздыманием всей структуры до высоты 3—3,5 км. Сводовые поднятия сочетаются с мульдами, грабенами, вулкано-тектоническими депрессиями (грабен-синклинальными и кальдерными). Вулканы часто связаны с поперечными тектоническими структурами и приурочены к вулкано-тектоническим сводовым поднятиям, где развит аккумулятивно-вулканогенный рельеф. Наряду с продуктами андезито-базальтовых и кислых лав распространены пеплово-обломочные отложения — игнимбриты и диатомитовые породы, образованные в озерах реликтовых прогибов. Извержения в раннем орогене характеризуются известково-щелочным типом лав, изменяющихся в широком диапазоне — от основных до кислых [Святловский, 1971, с. 34—35].

Вулканизм орогенный смешанный. — В результате дифференцированного поднятия магм наряду с риолитами и андезитами извергаются главным образом дациты, чаще всего застывающие в феноандезиты [Ритман, 1964, с. 372].

Вулканизм островной (островных дуг). — 1. Вулканические процессы, связанные с образованием и развитием островов в океанах. Различают вулканическую деятельность островных дуг и внутриокеанических островов. На островных дугах действующие вулканы расположены, как правило, с внутренней, вогнутой стороны дуг. Деятельность этих вулканов преимущественно эксплозивная, как это видно из следующих коэффициентов эксплозивности (E) (по Ритману):

	E,%
Тонга Кермадек	90
Соломоновы острова — Новые Гебриды	95
о. Новая Гвинея — Новая Британия	90
О-ва Рюкю	45
Марианские острова	90
Камчатка — Курильские острова	60
Алеутские острова	95
Малые Антильские острова	95

На островных дугах преобладают стратовулканы; часто встречаются конусы из рыхлых продуктов и куполовидные вулканы. Среди вулканических пород доминируют производные известково-щелочной магмы; наиболее широко распространены андезиты и дациты. Для внутриокеанических островов более характерны эффузивные извержения. Так, острова внутренней части Тихого океана внутри так называемой андезитовой линии созданы щитовидными эффузивными вулканами, на которых местами наблюдаются маленькие конусы из рыхлого материала. Наиболее известные и хорошо изученные вулканы этого типа расположены на Гавайских островах. Все островные вулканы внутренних частей Тихого, Индийского и Атлантического океанов извергают основную лаву. Здесь преобладают базальты и в подчиненном количестве развиты родственные им породы: трахибазальты, трахиандезиты, трахиты, фонолиты и тефриты [ГС, 1973, т. 1, с. 124; ссылка на В.К. Ротмана].

2. Вулканизм островных дуг происходит на вулканических островах в условиях контрастных тектонических движений, с преобладающим поднятием кордильеры вулканического пояса — фундамента вулканов и опусканием сопряженных с нею прогибов. Прогибы заполняются мощными толщами вулканических обломков и осадочных пород; среди лав преобладают базальты, андезито-базальты, андезито-дациты и их туфы [Святловский, 1971, с. 34].

Вулканизм офиолитовый. — Крайний случай геосинклинального вулканизма, проявившегося только основными эффузивами в сопровождении габбро и гипербазитов [ГП, 1973, т. 1, с. 124].

Вулканизм платформенный. — 1. Совокупность вулканических явлений, протекающих в условиях платформ. Установлено: 1) вулканизм платформ по массе вулканических образований почти не уступает вулканизму геосинклинальных областей; 2) резко преобладают излияния базальтов, магмы иного состава (более основного, более кислого или щелочного) изливаются всегда в подчиненном количестве; 3) характерны невысокая эксплозивность базальтового вулканизма, относительная бедность магм летучими компонентами; 4) наиболее распространенными формами базальтового вулканизма являются спокойные трещинные излияния или извержения щитовидных вулканов гавайского типа, а также тесно связанные с ними пластовые интрузии. Значительные накопления пирокластического материала, свидетельствующие об эксплозивной деятельности базальтовой магмы, иногда широко распространены (Сибирская пермо-триасовая трапповая формация), но не являются типичными; 5) резко преобладают наземные излияния, хотя известны немногочисленные случаи подводных извержений, например редкие покровы базальтов и близких им пород среди девонских отложений в северной части Московской субгеосинклинали; 6) характерной чертой является образование трубок взрыва основного и ультраосновного состава. Выделяются следующие платформенные формации: трапповая, щелочная оливино-базальтовая континентов, щелочно-базальтоидная [ГС, 1973, т. 1, с. 124; ссылка на З.П. Потапову].

2. Развивается в условиях консолидированного и снивелированного фундамента, иногда перекрытого нелитифицированными осадками. Платформенный вулканизм развивается в период активизации (дробления) платформ и образования авлакогенов. Для него характерно проявление основной подкоровой недифференцированной магмы с развитием небольшого количества слабодифференцированных интрузивов [Малеев, 1975, с. 35].

3. Проявляется в щитах и в консолидированных платформах в период их активизации. Вулканиты представлены толеитовыми базальтами, но во флексурных перегибах проявляются основные и кислые разновидности. Площади развития платформенного вулканизма определяются сотнями тысяч и миллионами квадратных километров, а мощности вулканитов достигают 3—4 км. Этот тип вулканизма слагает

лавовые покровы, щитообразные и моногенные вулканы, гипабиссальные образования и трубки взрыва [Малеев, 1977, с. 145].

Вулканизм подводный. — Происходит на дне океанов и морей из трещин и трубообразных каналов, причем характер извержения зависит главным образом от соотношений давления, создаваемого взрывами, и давления налегающей воды, т.е. от количества газов и паров воды в лаве и от глубины океана. На мелководье происходят взрывные извержения, производящие вулканический обломочный материал. В глубоких местах изливается лава. На более глубоких местах наиболее распространенным типом извержения должны быть эксгрузивные извержения. Лава при этом выжимается и как бы внедряется в очень плотную на глубинах воду, которая не дает возможности растекаться лаве. Взрывные подводные извержения, по Мак-Бирнею [McBirney, 1963], могут происходить тогда, когда объем образующихся в лаве пузырьков достигнет половины объема, занимаемого жидкой лавой. При содержании в базальтовой лаве с температурой 1000° около 1,7 вес.% воды максимальная глубина, на которой возникают взрывные извержения, достигает 2800 м, а при содержании в лаве с температурой 900° около 2,7 вес.% воды максимальная глубина составляет около 4200 м. Для кислой риолитовой лавы при таком же отношении объема газов к объему жидкой лавы и при содержании в ней около 2,7 вес.% воды и температуре 950° максимальная глубина составляет только 2000 м. В зависимости от разных отношений объемов газов и жидкой лавы и в зависимости от содержания в лаве газов взрывные извержения могут происходить и на глубинах меньших, и на глубинах значительно больших, чем 2000 или 4200 м [Влодавец, 1973, с. 86].

Вулканизм подземный. — Вулканические явления, которые не достигают земной поверхности [Schmidt, 1928].

Син.: криптовулканизм.

Вулканизм подледниковый (подледный). — Выражается извержениями под покровом льда и проявляется образованиями вулканических сооружений (столовых гор и др.) непосредственно на коренных породах, а совокупность явлений, связанных с вулканическими извержениями в теле ледника (протаивание лавовым потоком и др.), А.И. Цюрупа предложил относить к проявлениям *внутриледникового вулканизма.*

Англ. — subglacial, interglacial.

Вулканизм позднеорогенный (субаэральный). — Проявляется при определенной структурной обстановке. Для этого необходимо общее сводово-глыбовое поднятие гор с их периферическими зонами; вулканические постройки при этом возвышаются на эрозионно-тектоническом рельефе с продольными рифтовыми долинами и редко с образованием вулкано-тектонических депрессий как рецидивов ранних стадий орогенеза [Святловский, 1971, с. 35].

Вулканизм постконсолидационный. — 1. Обусловлен проявлением основной магмы с весьма слабо проявленной или совсем непроявленной дифференциацией, развитой на обширных территориях и связанной, вероятно, с магматическими очагами глубокого заложения. Он проявляется в виде щитовидных вулканов, лавовых покровов, экструзий, трубок взрыва и ареального вулканизма (площадное расположение шлаковых конусов). Судя по широкому диапазону состава вулканитов, орогенный тип вулканизма в отличие от посторогенного питается магматическими очагами, в которых имеются условия для дифференциации. К моменту проявления посторогенного вулканизма магматические очаги прекращают свою деятельность и активизируются новые, более глубокого заложения магматические массы. В некоторых случаях они могут и не возникнуть, поэтому целесообразнее описываемый вулканизм именовать не конечным (финальным), как предлагал Штилле [1964], а посторогенным, так как он развивается независимо от орогенного вулканизма. Заключительные фазы постконсолидационного вулканизма, там, где их удалось точно установить (Приморье, Карпаты и др.), представлены базанитами или базальтами с повышенной щелочностью, что может быть критерием для определения законченности вулканического цикла [Малеев, 1975, с. 34].

Вулканизм посторогенный (финальный по Штилле). — 1. Возникает на поздних стадиях развития подвижных поясов, после проявления орогенного вулканизма. Характеризуется проявлением базальтового или игнимбритового наземного вулканизма в условиях значительной консолидации области. Большие объемы игнимбритов риолито-дацитового состава сопровождаются образованием вулкано-тектонических депрессий, кальдер обрушения, грабенов и кольцевых разломов [ГС, 1973, т. 1, с. 124; ссылка на Ритмана].

2. Развивается в условиях консолидированной земной коры на еще не снивелированном рельефе. Вулканиты представлены преимущественно основными недифференцированными лавами ($E = 5–15$). В заключительном этапе проявляются щелочные базальты и очень редко кислые разности. Извержения обычно близки к гавайскому типу: стромболианские, вулканские и скрытовулканские. Они формируют щитообразные, сложные и моногенные вулканы, шлаковые конусы, лавовые покровы и трубки взрыва [Малеев, 1977, с. 145].

Вулканизм преимущественно калиевый. — См. вулканизм средиземноморский.

Вулканизм приведенный. — См.: [Горячев, 1966, с. 158].

Син.: извержение приведенное.

Вулканизм раннегеосинклинальный. — Извержения основных пород на ранней стадии образования геосинклинали.

Син.: вулканизм инициальный, вулканизм начальный.

Вулканизм раннеорогенный. — Формируется на структурах, переходных от островных дуг к континентам. К таким структурам относятся полуострова, перешейки и крупные острова, входящие в Тихоокеанское вулканическое кольцо. Преобладают извержения в субаэральных условиях; они сопровождаются дифференцированными глыбовыми движениями с крупными относительными перемещениями и с воздыманием всей структуры до высоты 3–3,5 км. Сводовые поднятия сочетаются с мульдами, грабенами, вулкано-тектоническими депрес-

сиями (грабен-синклинальными и кальдерными). Вулканы часто связаны с поперечными тектоническими структурами и приурочены к вулкано-тектоническим сводовым поднятиям, где развит аккумулятивно-вулканогенный рельеф. Наряду с продуктами известково-щелочного типа — основными андезито-базальтовыми и кислыми лавами распространены пепловo-обломочные отложения — игнимбриты и диатомитовые породы, образованные в озерах реликтовых прогибов. Разные по составу вулканические формации приурочены к различным структурам фундамента: базальты и базальтовые долериты — к межгорным депрессиям; андезито-дацитовые вулканы и экструзии — к сводовым поднятиям; значительные извержения кислых туфов связаны с образованием вулкано-тектонических депрессий; мощные вулканогенно-обломочные толщи широко распространены в предгорных прогибах [Святловский, 1971, с. 34].

Вулканизм риолито-дацитовый. — Происходит, как правило, после орогенеза, т.е. после сноса гор, и извергает игнимбриты [Ритман, 1964, с. 240].

Вулканизм рифтовый — 1. Проявляется на крыльях сводов и в рифтах в несколько этапов, на разных стадиях поднятия и рифтообразования. Рифтовые долины характеризуются повышенным тепловым потоком и отличаются неглубоким погружением днища, чередующимся с поднятиями и с возникновением продольных и поперечных вулкано-тектонических валов, иногда служащих основанием для вулканических аппаратов [Святловский, 1971, с. 213].

2. Развивается независимо от типов земной коры (океанской, континентальной) или одновременно на коре разного типа. Состав вулканических продуктов весьма сложный — от толеитовых базальтов до липаритов и ультращелочных пород. Вулканические формы проявлены также различно. Широко распространены гипабиссальные интрузии. В заключительную стадию проявляются и трубки взрыва [Малеев, 1975, с. 35].

3. Рифтовые системы закладываются на коре океанического, континентального типов и одновременно на разных типах земной коры. Вулканизм в пределах рифтов, заложенных на океанической коре, характеризуется проявлением толеитовых базальтов, а заложенных на континентальной коре — проявлением от толеитовых базальтов до ультращелочных пород и липаритов [Малеев, 1977, с. 145].

Син.: вулканизм грабеновый.

Вулканизм рюклянда. — На участках рюклянда магма по составу колеблется от слабо тихоокеанской до высокосредиземноморской [Williams, 1941 б].

Вулканизм сиалический посторогенный. — Дающий продукты кислого (дацитового, риолитового) состава, образующиеся в пределах земной коры. Он продолжает развиваться в эффузивной форме в большинстве случаев после сиалического плутонизма. "Посторогенный сиалический вулканизм я (Штилле. — *В.В.*) называю субсеквентным (т.е. последующим. — *Ред.*) и подразумеваю под этим выражением прежде всего его соотношения и связи во времени с синорогенным сиалическим плутонизмом. Последние часто выражаются в кровном родстве синорогенных плутонитов и следующих за ними вулканитов" [Штилле, 1964, с. 176].

Вулканизм симатический. — 1. Возникновение симатических масс — продуктов основного и ультраосновного состава, образующихся в пределах верхней мантии или в низах земной коры, связано, с одной стороны, с геосинклинальным, с другой — с кратонным состоянием Земли [Штилле, 1964, с. 171].

2. По Штилле, начальный симатический вулканизм соответствует инверсионной стадии подводного вулканизма [Святловский, 1971, с. 36].

Вулканизм синорогенный. — Вулканизм, происходивший одновременно с горообразованием. — См. вулканизм орогенный, пункт 1.

Вулканизм скрытый. — См. активность (деятельность) скрытовулканическая.

Вулканизм современный. — Вулканическая деятельность, происходившая в историческое время и происходящая в настоящее время и выражающаяся как в излияниях и выжиманиях лав (из трещин и трубообразных каналов), так преимущественно и во взрывных извержениях.

Вулканизм средиземноморский (название символическое, так как этот вулканизм проявлялся не только в районе Средиземного моря, но и в других областях Земли. Правильнее назвать *вулканизм преимущественно калиевый*). — Проявляется в зонах разлома складчатых гор. Кроме того, действующие вулканы с четко средиземноморским характером находятся, ассоциируясь с базальтами и атлантическими вулканитами, в больших грабенах континентов, например в Уганде и в Рейнском грабене, где средиземноморский характер, однако, выражен слабее. Типичные сильно выраженные средиземноморские магмы образуются в верхних частях магматических очагов и в вулканических каналах за пределами орогенов на континентах (форлянд) и в океанах. Средиземноморские группы вулканитов: первая — оливиновый трахибазальт, трахиандезит, латит, трахит, калиевый трахит, вторая — лейцитовый мелилит, лейцитит, лейцитовый тефрит, лейцитовый фонолит [Ритман, 1964, с. 233].

Вулканизм срединно-океанических хребтов. — Проявляется на их склонах, в рифтовых долинах, в различно расположенных хребтах и в горстово-сводовых поднятиях, образующих острова и поднятые хребты [Святловский, 1971, с. 197].

Вулканизм субаэральный. — Вулканическая деятельность в наземных условиях. Для нее характерно большое разнообразие типов извержений, зависящих от состава извергающейся магмы. Примерами являются современные действующие вулканы, продукты и механизмы извержений которых довольно хорошо изучены. Многие вулканогенные толщи прошлого также сложены продуктами субаэрального вулканизма, основного, среднего, кислого и щелочного состава. В отличие от вулканизма подводного характерна высокая эксплозивность извержений. При некоторых, особенно сильных, взрывах (например, извержение вулкана Кракатау в 1883 г.) вулканический пепел, выброшенный на большую высоту, разносится по всему земному шару. Специфическим типом такого вулканизма является извержение игнимбритов. После извержения вулканический материал под воздействием силы тяжес-

ти, а также в результате переноса водой и воздушными потоками перераспределяется в пространстве, образуя характерные для субаэрального вулканизма вулканогенные фации разных категорий [ГС, 1973, т. 1, с. 124].

Вулканизм субмаринный. — Проявление вулканической деятельности под водой. При больших глубинах воды из-за гидростатического давления извержения обычно незаметны, в мелких местах сопровождаются выбросами огромного количества пара, газов с мелкими обломками лавы. Иногда в результате подводных извержений образуются острова (например, о-в Сюртсей, образовавшийся около Исландии за 1963—1967 гг.). В современное время чаще всего извержения ряда подводных вулканов происходят в Тихом океане, в районе островов Марианских, Соломоновых, Тонга и Кермадек.

Син.: вулканизм подводный.

Вулканизм субсеквентный. — Посторогенный наземный вулканизм со средним и кислым составом вулканических продуктов, сменяющий непосредственно или после существенного перерыва внедрение синорогенных гранитоидных интрузий и, вероятно, генетически с ними связанный. Проявляется в квазикратонных (напоминающих платформенные) условиях, наступающих после завершения складчатости. В таком виде понятие было сформулировано Штилле. Сюда Штилле относит вулканические породы сиалической магмы или ее производных; сиалическую магму рассматривает как палингенную, образовавшуюся в результате плавления древних пород в верхней части земной коры [ГС, 1973, т. 1, с. 125].

Син.: вулканизм посторогенный.

Вулканизм талассократонный. — Проявляется в тектонически устойчивых океанических областях, имеющих в их земной коре базальтовый слой и обладающих разнообразным рельефом — почти плоскими абиссальными равнинами, сложенными холмами и горами, являющимися областями интенсивного проявления базальтового вулканизма. В низменных и низких частях вулканических аппаратов встречаются малокалиевые толеитовые базальтовые лавы. Для вершин подводных вулканических гор и вулканических островов характерны более богатые щелочами лавы. Время и место проявлений вулканической деятельности могут быть различными: у одних она происходила недавно и на материковых платформах, у других — давно и существовала длительное время [ГС, 1973, т. 2, с. 294].

Вулканизм тектогенный. — Существует два типа связей между тектоникой и образованием первичных магм. В одном случае тектонические явления облегчают плавление и создают условия для легкого продвижения расплава к поверхности. При этом сколько-нибудь значительного повышения энергетического уровня в области плавления за счет энергии из глубин нет. Это касается внегеосинклинальных магм. В другом — плавление вызвано энергией глубинного тектонического процесса и, таким образом, тектоника в значительной мере обусловливает плавление — как бы активный фактор его, а не подсобное, облегчающее процесс явление. В дальнейшем она в неменьшей мере, чем в первом случае, определяет возможности подъема и пути его. Иначе говоря, имеются магмы относительного покоя и магмы активных и особенно глубоко закладывающихся областей, очень энергоемкие [Шейманн, 1968, с. 164].

Вулканизм тихоокеанский. — Правильнее называть *вулканизм известково-щелочной*, так как он проявляется не только в районе Тихого океана. Он связан с орогенными зонами (Тихоокеанское кольцо, Малые Антильские острова, Зондские острова, Карпаты и т.д.). Во всех поперечных разрезах через Зондские острова тихоокеанский характер родственных групп в направлении от передовой впадины на юге к раздробленному хинтерлянду (рюклянду) на севере закономерно становится слабее и в хинтерлянде даже на поверхности появляются тихоокеанско-атлантические переходные магмы и даже типичные средиземноморские магмы. Тихоокеанский вулканизм характеризуется следующими группами вулканитов: а) базальт, андезит, дацит, риодацит, риолит; б) андезит, дацит, риодацит, риолит [Ритман, 1964, с. 233—234].

Вулканизм трещинный. — Извержения происходят из ряда почти грубопараллельных трещин, изливающих обычно маловязкую, очень текучую, преимущественно базальтовую лаву, покрывающую большие или относительно большие пространства, образуя ряд налегающих друг на друга покровов — пластов мощностью от 1 до 100 м и общей мощностью до 3 км. В жизни Земли, особенно в более древние времена, лавы извержений по трещинам затопляли огромные площади, измеряемые от десятков тысяч до более миллиона квадратных километров. (В Южной Африке в триасе — не менее 50 000 км^2; в Индии в Декане, в меловое и нижнетретичное время — более 1 млн.км^2; в Северной Америке, в районе рек Колумбия и Снейк, — около 400 000 км^2) [Влодавец, 1973].

Вулканизм тыловой. — Развивается в зоне приматериковых дуг и отличается несколько повышенной щелочностью базальтов по сравнению с составом пород вулканов, примыкающих к океану (находящихся во фронтальной дуге).

Вулканизм финальный. — См. вулканизм посторогенный.

Син.: вулканизм конечный.

Вулканизм форлянда. — 1. Происходит в местах растяжения континента, образовавшегося в стадию тектогенеза при дальнейшем опускании геосинклинали в субстрат, и подкорового течения [Ритман, 1964, с. 369].

2. На участках форлянда преобладают атлантические и слабосредиземноморские магмы [Williams, 1941].

Вулканизм эвгеосинклинальный. — Отличается высокой вулканической активностью, типичен для вулканических поясов, проявляющих деятельность в подводных условиях, при своеобразном геосинклинальном характере тектонических движений, отличающихся контрастностью с преобладанием опускания. Геосинклинальные формации накапливаются в глубоких прогибах, параллельных простиранию геосинклинального пояса. К древнейшим геосинклинальным вулканическим формациям относятся ультрабазиты, амфиболиты и толеитовые базальты [Святловский, 1971, с. 34].

Вулканизм эксплозивно-эффузивный. — Взрывные извержения чередуются с излияния-

Шкала эксплозивности	Характер эксплозивности	Объем выбросов, $м^3$	Высота колонны, км	Извержение	Тип извержения	Количество извержений
0	Неэксплозивный	$< 10^4$	< 0,1	Слабое	Гавайский	443
1	Малый	$10^4 - 10^6$	0,1–1	Эффузивное	" Стромболианский	361
2	Умеренный	$10^6 - 10^7$	1–5	Эксплозивное	Вулканский	3108
3	Умеренно сильный	$10^7 - 10^8$	3–15	"	"	720
4	Сильный	$10^8 - 10^9$	10–25	Катаклазмическое	Вулканский, плинианский	131
5	Очень сильный	$10^9 - 10^{10}$	> 25	Пароксизмальное	Ультраплинианский	35
6	–	$10^{10} - 10^{11}$	–	Огромное	"	16
7	–	$10^{11} - 10^{12}$	–	–	–	1
8	–	$> 10^{12}$	–	–	–	0

ми лав, создающих стратовулканы, смешанные вулканы, лавовые поля с пропластками рыхлого вулканического материала.

Вулканизм эксплозивный. — Взрывные извержения обычно более вязких лав, преимущественно по трубообразным каналам, но часто и по трещинам, образующие насыпные конусы и покровы различной мощности в зависимости от объема выброшенного материала и расстояния от центра извержения.

Вулканизм экструзивный. — Выжимание и выдавливание очень вязких, полупластичных и почти твердых лав, часто сопровождаемые выбрасываемыми направленным взрывом горячими тучами и лавинами. Образуются обычно купола и более крутые вулканические сооружения.

Вулканизм эпигенетический. — Проявляется в более поздний период активности вулкана. По Рекку [Reck, 1930], последние проявления почти исчерпавшей себя магматической массы [GN, 1959, p. 239].

Вулканизм эффузивный. — Заключается преимущественно в излиянии маловязких базальтовых лав, изливающихся по трещинным каналам, которые покрывают огромные площади, размерами в десятки и сотни тысяч и даже более 1 млн.$км^2$, образуя покровы и платобазальты. Излияния по трубообразным каналам приводят к образованию щитообразных вулканов, достигающих больших размеров, как, например, вулкан Мауна-Лоа на Гавайских островах. Относительно вязкие лавы, изливаясь обычно по трубообразным каналам, образуют слоистые лавовые вулканы и в зависимости от объема лавы и ее вязкости короткие или относительно длинные лавовые потоки.

Вулканисты. — См. плутонисты.

Вулканит. — 1. Минерал, содержащий медь с теллуром.

2. Породы с анортоклазом и авгитом, близкие по составу к дациту.

3. Общее название вулканогенных пород независимо от того, произошли ли они путем излияния или путем выбросов лавы [ГС, 1973, т. 1, с. 125].

Вулканитов залегание периклинальное. — Наклон слоев вулканитов в наружную сторону склонов вулкана.

Вулканитов залегание центроклинальное. — Наклон слоев вулканитов в сторону жерла вулкана.

Вулканиты. — 1. По Ф.Ю. Левинсону-Лессингу [1933], общее название только для излившихся — эффузивных вулканических пород.

2. По Ритману [1964], общее название образовавшихся из лавы вулканических горных пород независимо от того, произошли ли они путем излияния или путем выброса лавы.

Вулканическая активность Земли. — Извержения за последние 10 000 лет, кончая 1980 г., в течение которого проявляли активность 1343 вулкана [Simkin et al., 1981] (см. таблицу вверху).

Вулкановедение. — Описательная вулканология.

Вулканоген. — Самостоятельное звено вулканических поясов, относящееся к особому генетическому типу тектонических структур, которые почти везде "срезают" уже сформированные складчатые образования: связаны с гранитоидными процессами активизации [Красный, 1972].

Вулканография. — Описательная вулканология — изучение и описание вулканических извержений и их последствий.

Вулканоид. — Син.: вулкан грязевой.

Вулканокупол. — Син.: купол вулканический.

Вулканолиты. — Куски лавы больших размеров, получившие вследствие вращения во время полета круглую или овальную форму, иногда имевшие угловатую, листоватую форму или вид "хлебной корки". Излишний синоним термина, "бомбы вулканические" [Мушкетов, 1935; ссылка на Исселя].

Вулканолог. — Исследователь вулканической деятельности во всех ее проявлениях.

Вулканология. — 1. Границы вулканологии, подобно таковым других наук, требуют строгого определения. Ее проблемы близко связаны с проблемами структурной геологии,

петрологии, сейсмологии и геофизики, потому что орогенез, а также движение и образование магмы — обоюдно зависимые процессы. Первоначально, однако, вулканолог имел дело только с извержением магмы на поверхности Земли [Williams, 1941б].

2. Изучает комплекс явлений, относящихся к существованию вулканических масс (магмы. — *В.В.*), находящихся в глубоких зонах или более или менее у поверхности нашей планеты, и к их движению от местонахождения до явного выхода на земную поверхность [Imbó, б.г., p. 7].

3. По Ритману [1964, с. 14], вулканология — прежде всего часть геологии. Крупнейшие проблемы в вулканологии — выяснение залегания вулканических продуктов, связь их со структурами Земли и горообразованием, расчленение вулканизма во времени и в пространстве, в истории развития и в построении нашей Земли; изучение вулканических пород и образования минералов с применением петрографических и геохимических методов для выявления рассеянных химических элементов, распределения изотопов, переноса элементов и для определения возраста на основании законов распада радиоактивных элементов; выявление закономерностей механизма извержения вулканов, которые могут быть поняты только при хорошем знании физико-химической природы поведения магмы, т.е. природного газосодержащего силикатного расплава. Явная эндогенная природа вулканизма заставляет изучать глубины Земли с помощью всевозможных геофизических методов, которые совместно с геохимическими и физико-химическими методами стремятся превратить вулканологию в точную науку. Однако все измерения и вычисления только тогда приводят к истинным знаниям, когда предположения основаны на точных наблюдениях геологических фактов.

4. Один из разделов динамической геологии. Изучает процессы и причины образования вулканов, их развитие, строение и состав продуктов извержений (лавы, газы и др.), закономерности размещения вулканов на земной поверхности, изменение характера их деятельности во времени. Практическая цель вулканологии — разработка методов предсказания извержений и использования вулканического тепла горячих вод и пара для нужд народного хозяйства.

Для решения теоретических и практических задач используются данные геологии, геотектоники, геофизики, геохимии, физикохимии и петрологии. В комплексе этих знаний вулканология участвует в решении общих теоретических вопросов геологических наук: об источниках вулканической энергии, условиях эволюции магмы, размещении магматических глубинных и промежуточных очагов, роли вулканизма в формировании земной коры и пр.

Первые сведения о вулканологии относятся к середине 1-го тысячелетия до н.э. (Гераклит — VI в. и Аристотель — IV в., Греция; Страбон — I в. и Плиний Младший — I в., Рим). Страбон описал извержение Каймени (Санторин), происшедшее в 196 г. до н.э., а Плиний Младший — катастрофическое извержение Везувия в 79 г., очевидцем которого он был.

В 1842 г. было организовано специальное научное учреждение — вулканологическая обсерватория, построенная на склоне вулкана Везувий. Ее создание явилось началом всестороннего изучения вулканической деятельности. В 1911 г. была создана вулканологическая обсерватория на вулкане Килауэа на Гавайских островах. Позже появились обсерватория в Индонезии и целый ряд обсерваторий и станций в Японии.

В СССР вулканология зачиналась Ф.Ю. Левинсоном-Лессингом, А.Н. Заварицким и другими учеными. Вулканологические учреждения были созданы в 1935 г. и в первую очередь на Камчатке (Камчатская вулканологическая станция им. Ф.Ю. Левинсона-Лессинга). Существовавшая с 1945 г. в Москве Лаборатория вулканологии в конце 1962 г. преобразована в Институт вулканологии, расположенный в городе Петропавловске-Камчатском.

Кроме упомянутых учреждений, вулканологические исследования проводятся лабораторией вулканологии Сахалинского комплексного научно-исследовательского института, а также геологическими институтами Армении, Грузии и других учреждений.

Наблюдения и исследования в области вулканологии печатаются, помимо общих журналов, преимущественно в специальных изданиях АН СССР: "Бюллетень вулканологической станции" (с 1937 г), "Труды и монографии" сначала Камчатской вулканологической станции (с 1940 по 1947 г.), потом Лаборатории вулканологии (с 1947 по 1963 г.), с 1963 г. — монографии и сборники Института вулканологии, с 1979 г. — журнал "Вулканология и сейсмология". Из специальных международных изданий известны журнал "Zeitschrift für Vulkanologie" с приложениями к нему, издававшийся с 1914 по 1938 г.; "Bulletin Volcanologique" — орган Международной ассоциации вулканологии и химии недр Земли, печатается с 1924 г.; "Bulletin of the volcanological Society of Japan" — с 1932 г.; американское издание "Journal of Volcanology and Geothermal research" — с 1976 г. [БСЭ, 3-е изд., 1971, с. 502—503; ссылка на В.И. Влодавца].

5. По Макдональду [1975, с. 32] — наука о вулканах. В широком смысле она является частью геологии — науки о Земле. Вулканология покоится на "трех китах" — сейсмологии, гравиметрии и земном магнетизме. Цель вулканологии — полностью объяснить природу вулканов и характер их деятельности. Необходимо изучать природу и образование расплавленной породы и газов, высвобождающихся во время извержения. Вследствие этого вулканология теснейшим образом соприкасается с петрологией и химией магм (применение законов химии и физической химии при изучении процессов, происходящих в магмах). Вулканизм является составной частью эволюции Земли как планеты и является следствием ее прошлой истории и процессов, которые происходят внутри ее на глубинах, и в этом отношении вулканология тесно связана с космологией и физикой глубоких недр Земли. Во многих регионах наблюдается четкая и тесная связь вулканизма с разрывами и складчатыми поясами земной коры, и вулканическая деятельность может быть частично следствием, а частично причиной возникновения горных систем.

Одна из наиболее важных целей вулканологии — предсказание вулканической активности. Мы надеемся научиться контролировать вулканические явления, уменьшить или предохранить разрушения и в конечном счете использовать огромные запасы вулканической энергии.

Вулканология геологическая. — 1. Вильямс рассматривает по возможности все проявления вулканизма и его особенности и изменение состава вулканитов в пространстве (внутри океанов, на островных дугах вдоль окраины континентов и по их краям в эвгеосинклиналях, на форландах и бекландах складчатых гор и вдоль или поблизости рифтовых зон) и во времени (от самого древнего до современного) [Williams, issue 1954].

2. Изучение потухших вулканов можно назвать скорее вулканической геологией, чем вулканологией в собственном смысле слова [Заварицкий, 1947б, с. 149]. По А.Н. Заварицкому, "основным методом в вулканической геологии, или палеовулканологии, является объяснение особенностей вулканических образований на основе тех сведений, которые нам дают действующие вулканы" [1974 а, с. 3].

Вулканология динамическая. — Описывает вулканические процессы, обусловливающие возникновение вулканов и вулканических структур, типы и динамику вулканических извержений, их влияние на структуру вулканов и продукты вулканической деятельности, роль экзогенных динамических процессов (эрозионных и ледниковых) в формировании и разрушении вулканов [Святловский, 1971, с. 7].

Вулканология древняя (палеовулканология). — 1. Рассматривается как учение о древних вулканах и вообще о вулканической деятельности геологического прошлого нашей планеты, отличительную особенность палеовулканологии представляет предмет ее исследований — разнообразные геологические тела, возникшие в результате вулканической деятельности, т.е. вследствие извержений раскаленных или расплавленных масс, перемещенных к дневной поверхности из недр Земли с глубин, пока недоступных непосредственному наблюдению [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 8].

2. Палеовулканология проводит сравнительное изучение вулканических структур древних и молодых вулканических областей, оценивая роль вулканических процессов на соответствующих стадиях развития регионов. Сопоставление древних вулканических структур со структурами новейших вулканических поясов позволяет определить степень интенсивности структурообразования, сопряженного с вулканизмом в древние эпохи, а также установить периоды увеличения и уменьшения роли вулканических процессов в развитии региональных структур. Характеристика древних вулканических структур и процессов их образования может быть получена на основе сопоставления продуктов вулканической деятельности и созданных на аналогичных этапах вулканизма структур в современных и древних вулканических областях [Святловский, 1971, с. 8].

Вулканология историческая. — Реконструирует по отдельным областям и в целом по всей Земле вулканическую деятельность, ее особенности, характер, состав вулканических горных пород в исторической последовательности, начиная с самых древних времен.

Вулканология космическая. — Рассматривает проявления вулканической деятельности, происходившей на Солнце, Луне и на ближайших к Земле планетах.

Вулканология морфологическая. — Занимается описанием вулканических построек с учетом геоморфологического развития земной поверхности, а также рассматривает географическое положение вулканических ландшафтов и их роль в геоморфологических циклах [Святловский, 1971, с. 7].

Вулканология общая. — Наука о вулканизме, происходившем во все геологические времена, во всех его проявлениях.

Вулканология петрографическая и петрохимическая. — Изучает структуры и состав вулканических горных пород, генетические соотношения их с магматическими продуктами, условия кристаллизации [Святловский, 1971, с. 7].

Вулканология региональная. — Рассматривает современные вулканические регионы — вулканические пояса и их структурное обрамление — на основе изучения новейшей тектоники и современных процессов тепломассопереноса из глубин Земли, обусловливающих вулканизм. В ее задачу входит изучение региональных вулканических сооружений в рамках региональных тектонических структур [Святловский, 1975, с. 3].

Вулканология структурная (современных вулканических областей). — Дает систематическое описание структур вулканических сооружений, объединенных по генетическим признакам и связанных с региональными вулканическими поясами [Святловский, 1971, с. 7].

Вулканология физическая (вулканофизика). — 1. Изучает энергетические причины вулканизма, источники и формы энергии, порождающей вулканизм и выделяющейся в результате вулканических процессов; рассматривает связи вулканизма с геофизическими явлениями (тепловыми, сейсмическими, гравитационными, электрическими, магнитными, акустическими), изучает физико-химические параметры вулканических процессов, условия образования вулканических очагов на разных глубинах, характер теплопереноса при вулканических извержениях и его активные агенты (флюиды, магмы, газы), энергетические проблемы эксплозивной, эффузивной и экструзивной деятельности вулканов, а также пути использования вулканической энергии [Святловский, 1971, с. 7–8].

2. Вулканофизика — новая отрасль геологии, занимающаяся изучением физических процессов активного вулканизма (энергия извержений, начального давления, скорости взрывов), деформации поверхности Земли, вязкости лавы; расположения магматических очагов, связи сейсмических явлений и вулканизма, магнитных, электрических и гравиметрических полей. Вулканофизика изучает экспериментальным путем физические свойства вулканогенных пород (упругость, теплопроводность) при различных температурах и давлениях. Методами глубинного сейсмического зондирования, геотермии и другими определяются мощность и строение земной коры в районах действующих вулканов, глубина зале-

гания и размеры магматических очагов [ГС, 1973, т. 1, с. 125].

Вулканология химическая (вулканохимия). — Наука о роли химии и физикохимии в вулканических процессах, изучающая: состав и физико-химическую природу магмы (являющейся природным газосодержащим силикатным расплавом), природу вулканических магматических газов и воды, перенос тепла, вулканические землетрясения (при которых отделение газовой фазы из магмы является одним из важных факторов), образование возгонов, первичных горячих источников, первичной атмосферы и первичной гидросферы [Iwasaki et al. 1962, p. 23].

Вулканология ядерная. — Изучает состав радиоактивных радиогенных изотопов и их поведение в вулканических процессах и определяет абсолютный возраст вулканических горных пород [Чердынцев, 1973, с. 3].

Вулкано-плутоны. — 1. По Е.К. Устиеву [1966], синхронно развивающиеся эффузивно-интрузивные комплексы, члены которых связаны взаимопереходами и обусловлены одним эпизодом формирования. В простейшем случае это вулканический аппарат с интрузивным (граниты, монцониты и др.) ядром либо плутон, прорвавшийся на поверхность с образованием эффузивных и пирокластических пород (включая игнимбриты). Каждый вулкано-плутон еще можно назвать вулкано-плутонической формацией. Термин не получил всеобщего признания [ГС, 1973, т. 1, с. 125].

2. Мелкие интрузивные тела, залегающие на небольшой глубине и в момент образования имевшие сообщения с земной поверхностью. Они противопоставляются собственно плутонам, т.е. интрузивам, не имевшим сообщения с земной поверхностью и отличающимися очень большими размерами [Святловский, 1971, с. 77].

3. Плутоны, обычно небольших размеров, в очень давно затвердевших континентальных областях [Штилле, 1964, с. 265].

Син.: субвулканы.

Вулканоструктуры. — 1. Возникновение вулканических структур обусловливается двумя главными факторами — давлением магмы и ее газов и силой тяжести, действующими или в отдельности, или последовательно. Вулканические структуры классифицируют следующим образом.

А. Дизъюнктивные формы.

Образовавшиеся в результате давления магмы и газов:

1) просверливание газами или прорыв взрывом: трубообразный вулканический канал: а) одиночный, б) линейный (ряд каналов, расположенных по одной или нескольким линиям), в) многовыходный (много каналов, расположенных на относительно большой площади).

2) разломы-трещины: линейные: а) одиночные, б) грубопараллельные, в) радиальные; круговые: а) конические слои.

Образовавшиеся в результате давления магмы и газов и силы тяжести:

Разломы со сбросами: 1) линейные (одиночные) сбросы; 2) грубопараллельные продольные и поперечные сбросы; 3) грабенообразные сбросы; 4) секторные сбросы; 5) круговые сбросы.

Образовавшиеся в результате силы тяжести и особого расположения вулканических тел:

1) сбросо-сдвиги (вулканическая расселина); 2) круговые разломы (кольцевые дайки).

Б. Промежуточные дизъюнктивные — пликативные формы:

1) прогибо-сбросы (конка).

В. Пликативные формы:

1) прогибы [Влодавец, 1954б, с. 42].

2. По В.Ф. Белову, образованные вулканитами и ассоциирующими с ними интрузивами структуры, в которых пространственное сонахождение, форма и особенности внутреннего строения слагающих их тел вулканического происхождения взаимосвязаны между собой. Вулканоструктуры имеют первично-вулканическое происхождение. Их форма и условия выявлены особенностями динамики периферических магматических очагов. Среди них преобладают изометричные в плане формы [Белый, 1977, с. 72].

Вулканоструктуры изометричные отрицательные (палеовулканологические). — По В.Ф. Белому [1977, с. 76], *вулканоструктуры оседания* (*кальдерообразные*). Линзовидные тела с плоской, иногда слабовогнутой кровлей в целом соответствуют образованиям, выделяемым Р. Коатсом [Coasts, 1968] под названием "леколиты"; по Брэнчу [Branch, 1966], "cauldron subsidence", их признаки: а) наклонное центриклинальное залегание пластов на крыльях; б) почти горизонтальное наиболее молодых в данной структуре образований, расположенных в центре; в) нарастание мощности вулканических накоплений к центру структур сопровождается обычно увеличением количества и мощности покровов лав и (или) игнимбритов относительно туфов; г) пластовые интрузивные залежи, дайки, мелкие штоки пород, петрографически эквивалентных излившимся разностям. Предполагается, что источники вулканических накоплений находятся внутри самих структур. Поперечные размеры вулканоструктур колеблются от 10—15 до 50—60 км, очень редко достигают 100—120 км. Максимальные мощности вулканических накоплений колеблются от 600—800 до 2000—2500 м, но от поперечного размера непосредственно не зависят. Структуры с поперечником не более 20—25 км, имеющие относительно крутые крылья, нередко четкие разломные ограничения, именуются *просадками*, более крупные — *депрессиями*.

Кальдерный комплекс:

а) кальдерное обрушение — геологическое тело, возникшее в процессе обрушения кровли периферического очага при образовании кальдеры;

б) структуры кальдерного заполнения — совокупность форм геологических тел, заполняющих кальдеру. Различаются кальдерные заполнения сингенетические и эпигенетические. Сингенетические кальдеры заполнения — игнимбриты, лавы, туфы, экструзивы, субвулканические тела, заполняющие кальдеру одновременно с ее обрушением (примеры: кальдеры Тимбер и Сайлент-Кантон в Неваде, конец миоцена—плиоцен). Эпигенетические кальдеры заполнения — главным образом продукты экзогенного разрушения и переотложения материала стен кальдеры;

в) внекальдерные депрессии — отрицательные структуры за пределами кальдеры (вне-

источниковые отрицательные структуры), заполненные игнимбритами и туфами пароксизмальных извержений в процессе обрушения кальдеры.

Интрузивно-эффузивный структурный комплекс (палеовулканический) — отрицательные вулканоструктуры, ассоциированные с эпизональными и субвулканическими интрузивами. Различаются: а) кольцевые интрузивно-эффузивные комплексы (сложные); б) сочетания купола и прикупольной депрессии или структуры обрушения (простые). Прикупольные депрессии — возможный аналог структур типа конка по Беммелену.

Кольцевой интрузивно-эффузивный комплекс в общем случае состоит из центральной депрессии, имеющей длительную историю развития, отражающуюся в большой мощности и сложном строении вулканических накоплений и внешней кольцевой зоной, где преобладают либо гранитоиды, либо субвулканические интрузивы. Поперечные размеры от 15–20 до 60–80 км [Белый, 1977 с. 109].

Вулканоструктуры (изометричные) по морфологическим признакам. — Делятся на положительные и отрицательные. Изометричные отрицательные вулканоструктуры разделены на три главных морфогенетических типа: 1) кальдерообразные вулканоструктуры оседания; 2) кальдерные комплексы; 3) интрузивно-эффузивные структурные комплексы. Положительные — купольные структуры разделены на простые и сложные: простые подразделяются по характеру вскрытых в ядрах геологических тел, а сложные — по морфологии и способу образования [Белый, 1977б, с. 75; 1981, с. 40].

Вулканотектоника. — Глубинное строение вулканических поясов, в которых на поперечных и главным образом на продольных (одиночных или параллельных) разломах возникло преобладающее количество вулканов, благодаря деятельности которых образовались локальные радиальные, круговые, дугообразные разломы, круговые и секторные сбросы и сбросы по грубопараллельным и поперечным линиям — вулкано-тектонические депрессии, кальдеры, горсты и др. [Влодавец, 1954б, с. 38].

Вулкано-тектонические структуры. — Образуются в условиях тесного взаимодействия тектонического и магматического (прежде всего вулканического) факторов структурообразования; они делятся на простые и сложные. Простые: грабены, приразломные прогибы, горсты, моноклинали; сложные — ассоциации вулканоструктур, грабен-синклинали, магматогенные поднятия [Белый, 1977, с. 72–75; 1981, с. 45–47].

Вулканофизика. — См. вулканология физическая.

Вулканохимия. — См. вулканология химическая.

Вулканы-двойники. — 1. Образуются при относительно больших перемещениях вулканического канала. Только детальное геологическое исследование позволяет выяснить и различить, настоящий ли это двойниковый вулкан, оба жерла которого действовали одновременно или попеременно, или является дочерним (боковым) вулканом, по размеру одинаковым с материнским вулканом [Ритман, 1964, с. 198].

2. Сдвоенный вулкан образуется при изменении главным жерлом своего положения и извержении значительного количества вулканического материала, как, например, горы Шаста и Шастина в Калифорнии [Макдональд, 1975, с. 269].

Вулканы дискордантные. — Над которыми локальные положительные аномалии нарушают линейную структуру магнитного поля [Грачев, 1977, с. 86].

Вулканы конкордантные. — Приурочены к локальной магнитной аномалии, согласной с линейной структурой магнитного поля [Грачев, 1977, с. 86].

Вулканы линейно-гнездовые. —По Г.С. Горшкову, отдельные эруптивные центры довольно тесно сгруппированы в "гнезда", расположенные на некоторых расстояниях один от другого по простиранию вулканического хребта. Известны на Курильских островах (группы Эбеко, Богдановича, Вернадского), где конусы вулканов иногда имеют удлиненную форму с тремя соприкасающимися кратерами на вершине (вулкан Эбеко) [ГС, 1973, т. 1, с. 125].

Вулканы линейно-локальные. — Группы вулканов на небольших трещинах, вдоль которых происходили лавовые или лавово-шлаковые (смешанные) извержения, распределенные более или менее равномерно. Вулканические аппараты выражены небольшими надстройками, отмечающими обычно слегка изогнутые трещины извержения. На Гегамском нагорье высота смешанных линейно-локальных вулканов до 200 м, лавовых по 70 м; протяженность обеих разновидностей от 500 до 2500 м. Вероятно, характерны для областей ареального вулканизма [Карапетян, 1973, с. 42–43].

Вулканы множественные. — Тесные группы частично сросшихся конусов, которые трудно отделить друг от друга [Макдональд, 1975, с. 269].

Вулканы составные. — Общее название вулканов, состоящих из нескольких вулканических сооружений, таких, как гнездовые, двойниковые, двойные, кустовые, многоконусные, многоосевые и др.

Вулканы центральные полигенные. — Многоосевые вулканические постройки, среди которых иногда трудно отличить вулкан, возникший вследствие перемещения канала, от группы самостоятельных близко расположенных друг к другу вулканов, продукты которых попеременно переслаиваются. Если с течением времени меняется характер магмы, а следовательно, и вязкость и если во время периода покоя произошла дифференциация магмы в канале и возникает новый период извержений, то могут возникнуть очень сложные вулканические постройки (с большими кратерами или даже с огромной кальдерой обрушения, в которых могут поселиться один или несколько более молодых вулканов) [Ритман, 1964, с. 174].

Выбросы. — В это понятие входят обломки свежих горных пород, вулканических бомб, лапилли, песок, пепел, комки жидкой лавы и газы самого вулкана, а также обломки древних лав и чуждых горных пород, выброшенных вулканическими взрывами.

Англ. — ejecta.

Выбросы автогенные. — Обломки свежей лавы, выброшенные вулканическими взрывами.

Выбросы акцессорные. — 1. Обломки дорудных горных пород, играющие второстепенную роль в более однородной массе выброшенных обломков.

2. Обломки более древних пород, которые образовались во время предыдущих извержений того же вулкана. Чаще всего это кусочки древних лав, которые частично или полностью раскристаллизованы, но имеют очень тонкозернистую структуру [Макдональд, 1975, с. 126].

Син: выбросы второстепенные.

Выбросы аллотигенные. — Вулканические выбросы, состоящие из обломков чуждых вулкану горных пород (например, метаморфизованных, осадочных).

Выбросы аутигенные. — См. выбросы автогенные.

Выбросы витрокластические. — Лава, выброшенная в расплавленном состоянии, быстро остывает в воздухе и отвердевает. Падая на землю, разбивается, образуя стекловатые обломки.

Выбросы вторичные. — Обломки лавы предыдущего извержения, заполнившие жерло и кратер вулкана и в некоторых случаях частично или полностью измененные. При возобновлении вулканических взрывов вновь выброшенные.

Выбросы второстепенные. — См. выбросы акцессорные.

Выбросы вулканические. — 1. Рыхлые продукты вулканических извержений: бомбы, шлаки, лапилли, песок и пепел, а также обломки старых лав и горных пород, оторванных от стенок выводного канала и вулканической камеры, вынесенные на поверхность. По происхождению материала различают выбросы автигенные и аллотигенные [ГС, 1973, т. 1, с. 126].

2. Обломки пород, выброшенные при вулканических эксплозиях [Макдональд, 1975, с. 125].

Выбросы газов. — Стремительное выделение газов в результате одиночных или непрерывных кратковременных вулканических взрывов.

Выбросы интраеллурические. — Обломки из самых глубоких частей земной коры, например обломки своеобразных пород в кимберлитовых трубках, выброшенные вулканическим взрывом на поверхность или в верхние части земной коры [ГС, 1973, т. 1, с. 126].

Выбросы кристаллокластические. — Обломки отдельных кристаллов и сростков кристаллов, выброшенных при относительно слабых вулканических взрывах. Например, в результате вулканических взрывов в вершинном кратере Плоского Толбачика, в вулкане Эребус и др.

Выбросы кристаллоксеногенные. — Обломки кристаллов, захваченных вулканическим взрывом из чуждых извергающейся лаве горных пород.

Выбросы лавы. — Комья и брызги лавы в жидком или полупластичном состоянии, выброшенные взрывами при извержениях стромболианского и особенно гавайского типов и сплавляющиеся часто в агглютинат.

Выбросы литоидные. — Выброшенные вулканическими взрывами обломки древних лав, частично или полностью раскристаллизованные, с очень тонкозернистой структурой, напоминающие по внешнему виду камни [Макдональд, 1975, с. 126].

Выбросы литокластические. — Обломки разнообразных пород — вулканогенных, жильных и даже осадочных (слагающих кровлю магматического резервуара), выброшенные при извержении вулкана. Уплотненные и сцементированные обломки образуют литокластические туфы [ГС, 1973, т. 1, с. 396].

Син.: литокласты.

Выбросы магматические. — Выбросы как самой магмы в виде жидких бесформенных лохматых комков, обрывков и крупных капель, так и обломков уже затвердевших, но еще горячих частей магмы, сформировавшихся в жерле и кратере вулкана (корки, бомбы, лапилли, песок и пепел) [Макдональд, 1975, с. 126].

Выбросы огневые. — Комья и обрывки жидкой лавы, раскаленные крупные и мелкие куски лавы и горящие газы.

Выбросы основные. — Наибольшие количества обломочного материала, выброшенного наиболее сильным в течение извержения взрывом.

Выбросы пара. — При более сильной деятельности вулкана пар с силой выбрасывается через короткие промежутки времени в воздух и поднимается вертикально до тех пор, пока сопротивление воздуха не прекратит движение, после этого пар быстро расслаивается и ветер отклоняет его в сторону. При очень узком устье жерла через промежутки в несколько минут прорываются огромные струи пара с ужасным ревом и свистом [Ритман, 1964, с. 31–33].

Выбросы пемзы. — Происходят при быстром подъеме насыщенной газами вязкой лавы (андезитовой, но чаще дацитовой и липаритовой) в область пониженного давления, при котором газы резко расширяются и, превращаясь в застывшую губчатую массу, выбрасываются.

Выбросы пепла. — Выбросы пепла начинаются с появлением в кратере газовой струи, которая подымает вихрем сначала пепел, а затем, становясь мощнее и шире, песок и мелкие камни, покрывавшие дно кратера. Выбросы продолжаются от 10 до 40 с. Выбросы пепла, хотя не всегда ритмично, происходят на всех продолжительно действующих вулканах и именно тогда, когда жерло засыпано обрушившимся со стенок кратера материалом [Ритман, 1964, с. 36].

Выбросы пирокластики. — Выбросы раскаленного обломочного материала свежей лавы (куски, лапилли, песок, пепел), образующегося при плинианском, вулканском, пелейском, катмайском, стромболианском и гавайском типах извержений в количествах, измеряемых от нескольких кубических метров при гавайском типе до нескольких кубических километров при плинианском типе, и отложившегося в раскаленном или горячем состоянии [Влодавец, 1959б, с. 48].

Выбросы резургентные (ресургентные). — Состоящие из обломков лавы предыдущих и более ранних извержений одного и того же вулкана.

Выбросы родственные. — Син.: выбросы резургентные.

Выбросы случайные. — Обломки невулканических или вулканических пород, оторванные от основания, подстилающего вулкана. Обломки пород образовались в периоды вулканической активности, предшествовавшие рождению вулкана, из которого они были выброшены [Макдональд, 1975, с. 127].

Выбросы спорадические. — У продолжительно действующих вулканов в течение кратковременного покоя засыпается жерло обрушившимся с внутренних стенок кратера обломочным материалом. Через некоторое время, не больше пяти дней, деятельность вулкана возобновляется нерегулярными (спорадическими) выбросами пепла и брекчии, очищающими жерло кратера, после чего продолжается обычная длительная деятельность вулкана [Ритман, 1964, с. 38].

Выбросы чуждые. — Выброшенные вулканическим взрывом обломки горных пород, подстилающих вулкан.

Выбросы шлаковые. — Находящаяся в жерле раскаленная, наполненная газовыми пузырьками лава прорывается клубами пара, выбрасывая обрывки лавы, которые в полете в воздухе полностью застывают, превращаясь в шлак — горную породу, состоящую главным образом из блестящего сильнопузыристого стекла [Ритман, 1964, с. 33].

Выбросы ювенильные. — Син.: выбросы магматические.

Выделение газов. — См. эмиссия газа.

Выпуклость. — См. вздутие (вспучивание). Англ. — tumescence.

Выступы сосцевидные. — Формы небольших экструзивных тел [Заварицкий, 1955, с. 95; ссылка на Дэли].

Вязкость (внутреннее трение). — 1. Свойство жидкостей (и газов) оказывать сопротивление при перемещении одной части жидкости относительно другой. Это свойство жидкости и газов количественно характеризуется коэффициентом вязкости η (или просто вязкостью). У газов вязкость весьма мала; она в сотни раз меньше, чем у воды. Обратная вязкости величина $\varphi = \frac{1}{\eta}$ называется текучестью [БСЭ, 2-е изд., 1951, т. 9, с. 578].

2. Сопротивление перемещению частиц под влиянием приложения силы. В применении к жидкостям различают вязкость динамическую и кинематическую: динамическая — сила сопротивления перемещения слоя жидкости площадью 1 см^2 на 1 см со скоростью 1 см/с — измеряется в пуазах; кинематическая — отношение динамической вязкости жидкости к ее удельному весу — измеряется в стоксах [ГС, 1973, т. 1, с. 129].

3. Коэффициент внутреннего трения, или коэффициент динамической вязкости, или просто вязкости η выражается уравнением

$$\eta = \frac{F}{S}\left(\frac{dv}{dx}\right)^{-1} = \tau\left(\frac{dv}{dx}\right)^{-1},$$

где F — сила; S — поверхность; dv/dx — градиент скорости в направлении, перпендикулярном поверхности движения; τ — сила, приходящаяся на единицу поверхности, действующая параллельно плоскостям, или напряжение сдвига, дин/см^2; ρ — плотность, г/см^3; $\nu = \eta/\rho$ — коэффициент кинематической вязкости, см^2/с [Лебедев, Хитаров, 1979, с. 31].

4. Формулы для определения коэффициента вязкости. Формула Джефриса скорости ламинарного течения лавы: $v = g\,\frac{\sin A d_p^2}{3\eta}$, где v — средняя скорость на глубине; g — ускорение силы тяжести (= 981); A — угол наклона местности; d — глубина; ρ — удельный вес; η — коэффициент вязкости. Формула Стокса (для водно-силикатных расплавов): $\eta = \frac{2}{3} g r^2 \frac{d_1 - d_2}{v}$, где r — радиус шарика; v — скорость движения; d_1 и d_2 — плотности материала шарика расплава; g — ускорение силы тяжести.

Вязкость вещества. — Свойство вещества в жидком или газообразном состоянии сопротивляться деформации сдвига. Вещество твердых оболочек Земли ведет себя по отношению к действующим силам, подобно вязкой жидкости, способной к релаксации напряжений. Жидкости при очень быстрых воздействиях разрушаются, как хрупкие тела. Течение твердого материала объясняется скольжением кристаллических зерен по тонким пограничным слоям, расположенным вдоль границ зерен, и другими причинами, которые способствуют диффузии и перемещению вещества. Вязкость некоторых материалов (приблизительно): лава $\leqslant 10^5$, лед 10^{13}, каменная соль $\approx 10^{18}$, вещество верхней мантии $\approx 10^{22}$ пуаз [ГС, 1973, т. 1, с. 129].

Вязкость воды (жидкости). — Свойство жидкости, обусловливающее при движении возникновение силы трения. Является фактором, осуществляющим передачу движения от слоев воды, перемещающихся с большой скоростью, к слоям с меньшей скоростью. Вязкость воды зависит от температуры и концентрации раствора. Физически она оценивается коэффициентом вязкости, который входит в ряд формул движения воды [ГС, 1973, т. 1, с. 129].

Вязкость гипомагмы. — По Ритману, определяется по экстраполяции, дающей лишь грубые оценки, которые, однако, приводят к существенным заключениям, подтверждаемым аналогиями и геофизическими данными. В самой общей форме вязкость пропорциональна логарифму давления и обратно пропорциональна логарифму температуры, что выражается следующим отношением: $\eta = \eta_0 e^{ap} e^{\frac{b + cp}{T}}$. Вязкость при 1050 °С и давлении 1 атм должна быть приблизительно порядка 10^5. На основании изостатического движения и влияния приливов геофизиками вычислено, что вязкость на глубине приблизительно 80 км при температуре около 1300 °С и давлении 23000 атм будет порядка 10^{23}. Далее можно принять, что зависимость вязкости магмы от температуры аналогична той же зависимости для лав. При таком допущении константы приведенного уравнения будут равны: $a = 1 \cdot 10^{-3}$, $b = 45 \cdot 10^3$ и $c = 0{,}75$. С их помощью может быть вычислена вязкость при всех PT-условиях. Глубинная магма, вязкость которой в 10^8 раз больше вязкости свинца при комнатной температуре, при по-

нижении давления вследствие возникновения абиссальных трещин почти мгновенно превращается в очень жидкую пиромагму, которая из-за увеличения объема и при существующем давлении от нагрузки земной коры должна быстро проникнуть в трещины [Ритман, 1964, с. 250].

Вязкость магмы. — Это сопротивление вещества течению. Она обратна текучести и зависит от химического состава магмы, количества и состояния содержащейся в ней газовой фазы, количества переносимых магмой твердых частиц, ее температуры и давления. Чем больше магма содержит кремния и алюминия по сравнению с основаниями (железо, магний, кальций и др.), тем выше ее вязкость, что связано с некоторой пространственной упорядоченностью определенных молекул, образующих цепочки и каркасы (полимеры) тетраэдров. Пространственный каркас стремится ограничить изменение формы жидкого тела, т.е. он ограничивает способность жидкости течь. При наличии же большого количества оснований связь одного тетраэдра с другим ограниченна, жидкость состоит из серии независимых структурных единиц без совместных связей и текучесть ее увеличивается. Так, риолитовые лавы, обогащенные кремнием, по сравнению с основаниями, как правило, очень вязкие, тогда как богатые железом и магнием базальты намного более жидкие. Присутствие твердых обломков в магме увеличивает ее действительную вязкость за счет увеличения сопротивления течению вследствие трения. Газы оказывают более сложное влияние. Газы, растворенные в магме, уменьшают ее вязкость. Газ же, присутствующий в лаве в виде пузырьков, может уменьшать действительную вязкость, если таких пузырьков не слишком много, но если они присутствуют в большом количестве, вязкость лавы увеличивается. Наиболее важным фактором, определяющим вязкость, является температура. Повышение температуры магмы вызывает понижение ее вязкости. Лавовые потоки, вытекая из жерла, теряют тепло вследствие излучения и проводимости, и вязкость их постепенно увеличивается. Так, вязкость небольшого лавового потока Этны, излившегося в 1966 г., на расстоянии примерно 450 м увеличилась от $0{,}4 \cdot 10^5$ до $1{,}5 \cdot 10^7$ пуаз. При вязкости лавы в пределах 10^9—10^{11} пуаз (в зависимости от крутизны склона) движение лавовых потоков на склонах Этны практически прекращается [Макдональд, 1975, с. 66—67].

Г

Газы вулканические. — 1. Газы, выделяющиеся во время и после извержения из кратера, из трещин, расположенных на склонах вулкана, из лавовых потоков и пирокластических пород. Газы, выделяющиеся во время извержений из кратера, называются эруптивными, а все остальные, выделяющиеся в период спокойной деятельности вулкана в виде струек и клубящихся масс из отдельных участков кратера или с поверхности лавовых потоков, — фумарольными [БСЭ, 3-е изд., 1971, т. 5, 501].

2. Общее название для всех выделяемых вулканом газов. Среди них различают газы эруптивные и фумарольные. Трудности изучения связаны с тем, что охлажденная смесь газов имеет иной состав, чем выделившиеся раскаленные газы, вследствие взаимных реакций. Исследования вулканических газов показывают различия в составе газов разных вулканических областей и закономерные изменения концентрации отдельных компонентов в зависимости от температуры. Во время извержения в вулканических газах значительно преобладает хлористый водород, после извержения выделяются главным образом сернистые газы, а в более холодных фумаролах преобладает углекислота [ГС, 1973, т. 1, с. 132].

3. Летучие, выдуваемые в течение вулканических извержений или улетучивающиеся из сольфатар или фумарол [GN, 1959, p. 254].

4. В составе вулканических газов установлены пары H_2O, H_2, HCl, Hf, H_2S, SO_2, CO, CO_2 и др. Формируются из магматических и захваченных из боковых пород газов, образовавшихся в результате воздействия на них высокой температуры, а также атмосферных газов, циркулирующих в пористых и проницаемых породах, окружающих вулканические каналы. Некоторые из газов, находясь в значительных концентрациях, вредны для жизни человека, животных, растений. Так, при извержении вулкана Амбрим (о-ва Новые Гебриды) 10 февраля 1979 г. осадки дождя были в значительной степени кислотными; под воздействием их растительность части острова погибла и многие источники питьевой воды вышли из строя. При извержении Плоского Толбачика в 1975—1976 гг. вулканические газы, растворившиеся в дождевых каплях, насытили (особенно фтором) воду так, что ее нельзя было пить.

5. Высокотемпературные газы, выделяющиеся при вулканических извержениях или в фумарольную стадию деятельности вулкана. Состоят из газов магматических и термометаморфических с небольшой примесью газов, выделившихся из нагретых подземных вод. При высоких температурах (до 1000—1200 °С) характеризуются сложным, многокомпонентным составом: HCl, Hf, NH_4Cl, H_2S и SO_2, CO и CO_2, H_2O, а также N_2, NH_3, H_2, B и др. В зависимости от активности магматических очагов и взаимодействия с подземными (иногда поверхностными) водами и породами состав их может существенно изменяться, а температуры понижаться (до 100° и ниже) (устное сообщение В.И. Кононова).

Газы вулканические эруптивные. — Выделяются в огромном количестве во время извержения вулкана. Состав их может быть установлен спектральным анализом либо грубокачественными методами и до сих пор недостаточно известен. В них присутствуют в убывающем порядке H_2O, HCl, H_2S, H_2 [Тазиев, 1963]. Анализы газов, выделяющихся из лавового озера Килауэа, показали содержание до 62% (объемных) воды, затем в убывающем количестве CO_2, N_2, серных газов, воздуха, хлора. Эти данные отражают не истинный состав вулканических газов, а результат их взаимодействия с кислородом воздуха [ГС, 1973, т. 1, с. 132].

Газы земной коры. — Встречающиеся в земной коре в свободном состоянии, сорбированном породами, особенно ископаемыми углями. Количество газов в геосферах Земли возрастает в глубь планеты. В зависимости от существа газообразующих процессов различают до девяти генетических групп. Важнейшими являются газы катагенетического, метаморфического, резургентного, вулканического, биохимического, радиоактивного и воздушного происхождения; остальные группы газов (газы ядерных реакций, газы радиохимического происхождения и газы подкоровых глубин) имеют в условиях земной коры второстепенное значение.

В результате преобразования органического вещества, заключенного в осадочных породах, при их погружении на глубины и одновременном увеличении давления от 10 до 200—250 мн/м^2 (от 100 до 2000—2500 атм) и температуры от 20—30 до 250—300 °С возникают *газы катагенетического происхождения*. К ним относится основная масса (природная) горючих газов. При дальнейшем повышении температуры и давления пород образуются *газы метаморфизма*, а при расплавлении пород — *газы возрождения*. Основной состав газов: пары H_2O, CO_2, CO, H_2S, SO_2, CH_4, N_2, редко инертные газы и летучие хлориды. Из глубин Земли в основном идут *вулканические газы*, связанные с дегазацией мантии. См. вулканические газы.

При бактериальном разложении органических веществ и реже при восстановлении минеральных солей образуются *биохимические газы*. К ним относятся метан и его гомологи (этан и др.), CO_2, H_2S, N_2, O_2, редко H_2 и др. Эта группа охватывает большую часть газов, выделяющихся в атмосферу или образующих скопления в самых верхних частях земной коры. *Радиоактивные газы* возникают в процессе распада радиоактивных элементов. К ним относятся гелий, недолговечные эманации радия, тория и др. Самостоятельных скоплений газы этой группы не образуют. *Газы воздушного происхождения* представляют собой газы атмосферы, проникающие в глубь земной коры главным образом в форме водных растворов. Они состоят из N_2, O_2 и инертных газов (аргон, криптон и ксенон).

По химическому составу выделяются три основные группы: *углеводородные, азотные* и *углекислые* газы земной коры. Особые свойства их — большая способность мигрировать как в свободном, так и водорастворенном состоянии — обусловливают смешивание газов разного происхождения и вместе с тем их широкое распространение в природе [БСЭ, 3-е изд., 1971, т. 6, с. 35; ссылка на Н.Б. Вассоевича].

Газы кислые. — Содержат в своем составе значительные концентрации галоидно-водородных кислот, углекислого газа и сероводорода или других компонентов, являющихся кислотами или ангидридами кислот [ГС, 1973, т. 1, с. 132].

Газы магматические. — 1. Растворенные в магме, количество которых по крайней мере 1,5% и может быть даже больше 8% [GN, 1959, p. 228].

2. В последние годы были собраны и анализированы газы, выделяющиеся непосредственно из жидкой базальтовой лавы (на Этне, Плоском Толбачике), по-видимому, магматического происхождения. Это собранные в лаве Толбачинского Южного прорыва [Меняйлов и др., 1976] газы магмы H_2O, H_2, HCl, HF, SO_2, H_2S, CO_2 и в небольших количествах O_2 и N_2, достигнувшие состояния равновесия при температуре и давлении отбора.

Газы магматические резургентные. — Газы, абсорбированные магмой из прилегающих пород [ГС, 1973, т. 1, с. 132].

Газы магматические ювенильные. — Первоначально находящиеся в магме [ГС, 1973, т. 1, с. 132].

Газы окклюдированные. — Растворенные или поглощенные расплавленными или твердыми металлами и некоторыми другими веществами. При окклюдировании газов какими-либо веществами они (газы) распределяются по всему объему. Ритман [1964, с. 57] объясняет образование раскаленных лавин наличием в лавовой массе и ее обломках горячих окклюдированных газов, выделяющихся из них при внезапном падении давления.

Газы природные (классификации). — 1. По морфологическим признакам по *В.И. Вернадскому* [1931]:

А. Газы свободные
1) Атмосфера
2) Газовые скопления и сгущения (окклюзия)
3) Газовые струи или вихри:
   а) газовые струи вулканические
   б) газовые струи тектонические
   в) газовые струи поверхностные

Б. Жидкие и твердые растворы газов
1) Газы океанов
2) Газы озер, прудов, рек
3) Газы источников:
   а) вулканических
   б) поверхностных
   в) тектонических

По химическому составу природные газы, по *В.И. Вернадскому* делятся на:
1) Газы земной поверхности
2) Газы, связанные с высокой температурой
3) Газы, проникающие земную кору:
   а) газы атмосферы,
   б) газы тектонических струй: $б_1$) азотные, $б_2$) углекислые, $б_3$) метановые, $б_4$) водородные, $б_5$) воздушные, $б_6$) водяные, $б_7$) сероводородные газовые струи.

2. Классификация, основанная на генетическом принципе *Э. Чако* [Chako, 1913] (см. таблицу на с. 60).

3. Классификация природных газов по *В.В. Белоусову* [1937, с. 10]:

Тип	Химический состав
А. Газы биохимического происхождения. Образуются в процессе разложения микроорганизмами органических веществ и минеральных солей.	CH_4 CO_2, тяжелые углеводороды N_2, H_2S H_2, O_2
Б. Газы воздушного происхождения.	N_2 O_2

I. Ювенильные газы

Газы неорганического (вулканического) происхождения

Газы молодых вулканов	Газы поствулканической деятельности
Вулканические эксгаляции, фумаролы, соффионы, сольфатары	Углекислые источники, мофеты

II. Вадозные газы

Неорганического происхождения	Органического происхождения	
Газы минерального происхождения, содержащие CO_2, H_2 и др.	—	
	Газы процессов углефикации, угольные газы	Газы процессов битуминизации, нефтяные газы

Образуются в результате проникновения в литосферу атмосферного воздуха	Инертные газы
В. Газы химического происхождения	CO_2
	H_2S, H_2, CH_4, CO, N_2
а) газы метаморфического происхождения. Образуются в результате воздействия на горные породы высоких температур и давлений	HCl, HF, $B(OH)_2$, SO_2
	Сульфиды, Cl, S, хлориды
	CO_2 и, возможно, некоторые другие (?)
б) газы природных химических реакций, происходящих при нормальной температуре и давлении	
Г. Газы радиоактивного происхождения	He, эманации Rn и Th

Газы, растворенные в воде. — 1. В отличие от газов, остающихся свободными после полного насыщения воды, так называемых спонтанных. Для поверхностных вод их состав и количество контролируются составом и растворимостью различных газов атмосферы в воде, минерализацией и температурой последней. В подземных водах в составе растворенных газов наблюдаются азот, метан, иногда его гомологи, углекислота, сероводород и инертные газы. Состав растворенных газов может иметь характер генетических различий, но в общем случае контролируется растворимостью в воде различных газов, минерализацией, температурой и давлением в подземной воде. При уменьшении давления и повышении температуры газа, растворенные в воде, переходят в спонтанное состояние [ГС, 1973, т. 1, с. 132].

2. Хорошо растворяются HCl, HF, B, далее SO_2 и частично H_2S; довольно хорошо — CO_2 и N_2O; в небольших количествах — O_2 (озон растворяется значительно больше, чем растворяется кислород); очень мало растворимы H_2, He, инертные газы, Rn, F_2, Cl_2, N_2, NO, CO, CH_4.

Газы рудоносные. — Главным образом HCl, HF, H_2S, вступающие в реакции с металлами магм, пород, водных растворов и газообразных соединений и образующие рудные минералы. Хорошим примером образования одного из таковых путем прямой реакции между газообразными веществами является, по наблюдениям и исследованиям Г. Тазиева, образование касситерита в газах, выделявшихся из жидкого лавового потока Этны ($SnF_4 + 2H_2O = SnO_2 + 4HF$).

Газы фреатические. — 1. Образуются в результате нагревания дождевой или морской воды в почве (земле) [GN, 1959, p. 229].

2. Выделяются при нагревании дождевой или морской воды, проникающей на некоторую глубину в вулканических областях [ГС, 1973, т. 1, с. 133].

Газы фреато-магматические. — Представляют собой смесь магматических газов, выделяющихся из раскаленной текучей лавы, и водяных паров.

Газы фумарольные. — 1. Смесь газов, выделявшихся из лавы или пирокластических пород с захваченными газами из атмосферы и образовавшимися в результате реакций с органическими веществами, находившимися под горячими лавовыми потоками или пирокластическими отложениями [БСЭ, 3-е изд., 1971, т. 5, с. 501].

2. Выделяются в виде струй из трещин, канальцев, расщелин в отдельных участках на дне кратера и лавовых потоков во время спокойной деятельности вулкана (см. фумаролы). Состав фумарольных газов зависит от температуры, а последняя, в свою очередь, зависит от фазы извержения, удаления от вулканического канала, от типа извержения и других причин. Температура фумарольных газов колеблется от 700 до 100 °С и ниже. В связи с этим различают фумаролы по температуре и составу. В местах выхода фумарольных газов отлагаются разнообразные фумарольные инкрустации (наросты), и происходит изменение вмещающих пород [ГС, 1973, т. 1, с. 133].

3. Основную часть фумарольных газов почти всегда составляет вода (H_2O). Второй наиболее распространенный компонент — двуокись углерода (CO_2), затем следуют серные газы (SO_2, H_2S) и хлористый водород (HCl), окись углерода (CO), фтористый водород (HF), борная кислота (H_3BO_3), сернистый карбонил (COS), аммиак (NH_3), тиоизоциановая кислота (HCNS), свободный водород и инертные газы; например, аргон чаще всего присутствует в небольших количествах. Фумарольные газы поступают из двух различных источников: 1) из магм, отделяющих газы на глубине, и из магматических пород, которые почти до полного затвердевания продолжают выделять газы; 2) из грунтовых вод при нагревании их в результате соприкосновения с горячими магматическими породами либо смешения с поднимающимися перегретыми газами. Выходящие на поверхность фумароль-

ные газы обычно содержат значительную примесь атмосферного воздуха. Почти всегда в них присутствует некоторое количество пара, выделившегося из нагретых вод, а иногда газы могут быть в основном или даже полностью немагматическими. Трудно определить долю каждого их этих источников в составе фумарольных газов. Присутствие серных или галогенных газов указывает, вероятно, на магматическое их происхождение, хотя и сера может поступить из невулканических источников, например из сульфатных минералов. Наиболее проблематичным является вопрос о происхождении воды. Предполагается, что тяжелый изотоп водорода (дейтерий) в поверхностных водах содержится в большем количестве, чем в магматических газах, и если дальнейшие исследования подтвердят это, мы наконец сможем определить долю магматической воды в фумарольных газах. Магматическая сера предположительно содержит тяжелый изотоп (^{34}S) в большем количестве, чем сера другого происхождения. В некоторых фумаролах (например, Лардерелло в Тоскане) относительное содержание тяжелого аргона (^{40}Ar) больше, чем в атмосфере [Макдональд, 1975, с. 308, 311].

4. Фумарольные газы, температура которых может достигнуть 900° С, выделяются из очень горячих фумарол, находящихся обычно в кратерах или в трещинах действующих вулканов. Более же холодные бескоровые фумаролы образуются часто на охлаждающихся излившихся лавах. Газы горячих фумарол в отличие от сольфатар и холодных фумарол содержат всегда соляную кислоту (HCl) и пары хлоридов (особенно NaCl и $FeCl_3$) наряду с обычными составными частями сольфатар. В малых количествах в них определены также фтористый водород (HF), фторид кремния (SiF_4), окись углерода (CO), сульфид окиси углерода (COS), роданистый водород (HCNS) и т.д. Свободный водород присутствует всегда и часто в бо́льших количествах, чем в сольфатарах и соффиони. Однако преобладающей составной частью фумарольных газов является почти всегда перегретый водяной пар [Ритман, 1964, с. 30].

5. В фумарольных газах обычно преобладают пары воды. Состав фумарольных газов количественно и отчасти качественно достаточно изменчив. Так, в газах из фумарол Толбачинского Северного прорыва, собранных 16 и 17 августа 1976 г. при температурах 500 и 800° С, были обнаружены [Меняйлов и др., 1976] в близких, но в разных количествах H_2O, HCl, HF, SO_2, CO_2, CH_4, H_2, NH_3, N_2 и O_2. Но H_2S — только в газах фумаролы с температурой 500° С, а CO и C_2H_6 — в фумароле с температурой 800° С. Фумарольные газы, образуя минералы-возгоны, выносят также разнообразные металлы: Cu, Zn, Pb, Sn, Ag, As и др. В зависимости от состава газов и температуры их разделяют на собственно фумарольные газы (преимущественно галоидные и сернистые газы с температурой 900—300°, а по данным японских исследователей — 1200—900°), сольфатарные газы (с преобладанием сернистого газа и сероводорода и с температурами 300—100°, а по японским данным — 800—100°) и мофетные газы (с преобладанием углекислого газа и температурой ниже 100°).

Газы ювенильные. — Первоначально образовавшиеся в магме [GN, 1959, p. 229].

Газы эруптивные. — 1. Состав эруптивных газов, сильно влияющих на текучесть изливающихся лав и на характер взрывных извержений, из-за трудности их сбора при извержении пока с точностью неизвестен. По некоторым определениям, полученным спектральным анализом, и по остаточным растворенным в лаве газам, в составе эруптивных газов находятся пары H_2O, H_2, HCl, HF, H_2S, CO, CO_2 и небольшого количества других газов и летучих соединений. Реагируя с кислородом воздуха, образуется сернистый газ и увеличивается количество паров воды и углекислого газа.

2. Вулканические газы, выбрасываемые под большим давлением из кратера во время извержения. Изучение их состава затруднительно, так как во время извержения их взять практически невозможно; некоторые сведения получены при спектральном анализе. Эруптивные газы содержат пары воды (до 90—95%), углекислоту, азот, сернистый газ, сероводород, водород, хлористый водород, окись углерода, фтористый водород, аммиак, метан, цианистый водород, фтористый кремний, окислы бора, аргон. Общий состав газов свидетельствует о восстановительной среде и об отсутствии свободного кислорода [ГС, 1973, т. 1, с. 133].

3. Установление природы выбрасываемых во время извержения огромных масс газа — задача очень трудная, так как взятие пробы раскаленного газа, прорывающегося при извержении, вообще невозможно. Голубоватое и желтое пламя, которое иногда наблюдалось, указывает на то, что извергаются также и горючие газы. По запаху можно установить, кроме них, HCl, SO_2 и H_2S. Во время извержения в значительной степени преобладает HCl, а после извержения выделяются главным образом сернистые газы. Пока имеем очень несовершенное представление о составе эруптивных газов. Все же можно сказать, что главнейшими эруптивными газами являются следующие: пары воды, водород, хлористый водород, сероводород, окись углерода, двуокись углерода, фтористый водород, кроме того, небольшие количества метана, аммиака, сероокиси углерода, роданистого водорода, азота, аргона и других благородных газов и т.д. Эруптивные газы в общем имеют восстановительный характер, что согласуется также с преобладанием в магме двухвалентного железа. При реакции кислорода воздуха с магматическими газами образуются сернистый газ, серный ангидрид и еще больше воды и двуокиси углерода [Ритман, 1964, с. 104—105].

Гайот. — 1. Изолированная плосковершинная подводная гора, представляющая собой обычно вулкан, вершина которого срезана абразией или увенчана коралловым рифом. Хесс объясняет происхождение гайот погружением древних вулканических островов, вершины которых были срезаны абразией у поверхности океана. Плоские вершины гайот располагаются на глубинах до 2500 м [ГС, 1973, т. 1, с. 138; ссылка на Хесса].

2. Грубо — круговая или эллипсоидальная в плане подводная гора, находящаяся обычно глубже 180 м, вершина которой имеет сравнительно ровную поверхность [GN, 1959, p. 54].

3. Своеобразная разновидность подводных возвышенностей, напоминающая по форме другие возвышенности, но отличающаяся почти плоской вершиной. По-видимому, вершины гайотов были сглажены волнами в тот период, когда они выступали над уровнем моря. Это подтверждается наличием окатанной гальки и окаменелой мелководной фауны на некоторых вершинах. Одним из отличий гайотов от других подводных возвышенностей является значительная крутизна склонов, местами достигающая 40°, возможно указывающая на существенную роль тефры в их строении. Наличие тефры взрывного происхождения может служить еще одним доказательством того, что вулкан на мелководье, так как мощная взрывная деятельность не характерна для глубоководных извержений [Макдональд, 1975, с. 329].

4. Подводная вулканическая гора, имеющая форму усеченного конуса с ровной, почти горизонтальной площадкой наверху [Белоусов, 1968, с. 29].

Син.: г ю й о, горы подводные плосковершинные.

Англ. — guyot, tablemount; нем. — Tafelberg, фр. — guyot.

Гальмиролиз. — 1. Химико-минералогическое преобразование первичного осадка на дне моря под влиянием процессов растворения, окисления, жизнедеятельности организмов и пр.; мало связанные между собой обломочные частицы формируются таким путем в осадочную горную породу. Гальмиролизом объясняют происхождение некоторых минералов, возникающих только в морских океанах (глауконит, шамозит, палагонит и др.), а также подводное изменение вулканических туфов, ведущее к образованию кила, бентонита и других разновидностей поглощающих глин, широко применяемых в технике [БСЭ, 2-е изд., 1952, т. 10, с. 177].

Син.: в ы в е т р и в а н и е п о д в о д н о е.

Гейзер (Geysir — имя собственное, название одного из горячих источников в Исландии. Термин, родственный слову "geisa" — фонтанировать). — 1. Ритмический (пульсирующий) горячий источник, выбрасывающий вверх воду и пар фонтанообразным столбом [СОТ, 1975, т. 1].

2. Горячий источник, вода которого выбрасывается вертикально вверх, причем эти выбросы, разделенные промежутками времени, носят более или менее взрывной характер; обычно вода выбрасывается из цилиндрического трубообразного отверстия, которое располагается на дне воронкообразного углубления с пологими внешними и внутренними склонами, сложенными натечными отложениями (туфами) из воды гейзера. Джаггор различает два типа гейзеров: гейзер с нерегулярными извержениями, горячая вода из которого постоянно истекает под давлением холодной воды, вливающейся с более высоких уровней, так что извержения происходят только в тот период, когда приток воды уменьшается, и гейзер с периодическими извержениями, который выбрасывает столб воды через определенные промежутки времени.

3. Гейзеры — это горячие источники, из которых с определенными промежутками извергается в виде взрыва столб горячей воды и пара [Holmes, 1965, p. 138].

4. Это пароводяной источник периодического действия [Дрознин, Розина, 1977, с. 96].

5. Гейзеры находятся в некоторых областях современной или недавно прекратившейся вулканической деятельности, где находится более интенсивный поток тепла из вулканического очага (и существует вблизи земной поверхности течение подземных вод).

Гейзеры различаются по форме их аппаратов, характеру и силе извержений. Они имеют вид небольших усеченных конусов с достаточно крутыми склонами, низких, очень пологих куполов, небольших чашеобразных углублений и котловин, неправильной формы ям и др. На дне или в стенках последних находятся выходы трубообразных или щелеобразных каналов и канальчиков. Особенность деятельности гейзеров — периодическая повторяемость покоя, наполнения котловинки водой, фонтанирования пароводяной смеси и интенсивные выбросы пара (на высоту от нескольких метров до нескольких десятков метров), постепенно сменяющиеся спокойным их выделением, затем прекращением выделения пара и наступлением стадии покоя. Такой полный цикл деятельности не у всех гейзеров. Различаются гейзеры с полным и неполным циклами, а по их продолжительности разделяются на регулярные и нерегулярные. У первых цикл в целом и его отдельные стадии (покоя, наполнения, фонтанирования и выброса) продолжаются почти одно и то же время, а у вторых продолжительность и циклов и стадий изменяется. Продолжительность отдельных стадий измеряется минутами и десятками минут, за исключением стадии покоя, которая продолжается у разных гейзеров от нескольких минут до нескольких часов, а у некоторых и до многих дней. Вода, выбрасываемая гейзером, относительно чистая, слабо минерализованная (1—2 г/л). По своему химическому составу хлоридно-натриевая или хлоридно-гидрокарбонатно-натриевая, содержащая относительно много кремнезема, из которого у выхода канала и на склонах образуется гейзерит, по составу близкий к опалу. Главная масса воды в гейзерах атмосферного происхождения, возможно, с примесью магматической воды. Деятельность гейзеров относительно кратковременная и зависит от ряда условий: уменьшения теплового потока, прекращения у каналов гейзеров течения подземных вод и др.

Гейзеры известны на Камчатке, в Исландии, Северной Америке, Новой Зеландии, на Коста-Рике, в Чили, Японии, Тибете (на высоте около 4800 м) и в некоторых других местах. На Камчатке насчитывается около 100 гейзеров, из них крупных около 20. Самый большой — гейзер Великан, устье которого представляет собой котловину размерами 3 × 1,5 м и глубиной около 3 м, на дне которой находится канал. Один его цикл длится 2—3 ч, но само извержение очень кратковременное — длится около 2 мин, при этом струи воды подымаются на 10—40 м, а пар, бурно выделяясь, подымается на несколько сот метров. Знаменитые Большой гейзер и Строккур в Исландии перестали извергаться, но продолжают действовать около 30 менее мощных гейзеров, среди которых выделяется гейзер Грила (Прыгающая ведьма), выбрасывающий горячую воду, смешанную с паром, на высоту 15 м приблизи-

тельно через каждые 2 ч. Среди 200 гейзеров Йеллоустонского национального парка самыми большими являются Гигант и Старый служака с периодами извержения пара и воды для первого раз в 3 дня и с выбросами их на высоту до 30 м, а для второго — через каждые 58—70 мин и с выбросами на высоту до 30—40 м. Среди гейзеров Новой Зеландии мощным и самым красивым был гейзер Тетарата, прекративший свою деятельность во время извержения вулкана Таравери в 1886 г. Другой новозеландский гейзер — Ваймангу, который был самым большим и мощным на Земле, действовал только шесть лет, с 1899 по 1904 г., причем действовал нерегулярно. Один период продолжался от 5 до 30 ч. Во время самых сильных извержений Ваймангу выбрасывал около 800 т воды и поднимал захваченные струей камни до высоты 457 м. Прекратились эти извержения вследствие понижения на 11 м уровня воды в расположенном около него оз. Таравери, которое произошло в результате прорыва подпруды озера. Ныне из новозеландских гейзеров выделяется гейзер Похуту, периодически фонтанирующий на высоту 20 м.

Относительно образования и периодической деятельности гейзера существует ряд гипотез. По уточненным данным В.В. Аверьева, А.С. Нехорошева и В.М. Сугробова, необходимым условием существования гейзеров является питание их в приповерхностных частях канала *горячими водами с температурами выше* точки кипения воды в данной местности, что зависит от ее абсолютной высоты, т.е. перегретыми водами. При подъеме по каналу давление столба воды в канале уменьшается и вода вскипает, при этом быстро растет упругость образующегося пара, которая, преодолевая давление воды в канале, выбрасывает ее вверх на несколько метров или несколько десятков метров. С началом фонтанирования гейзера вся вода в канале вскипает и выбрасывается за счет значительного увеличения объема пароводяной смеси. Выброшенная вода, несколько охлажденная, частично падает в чашу гейзера и попадает в его канал. Часть воды поднимается из глубин, но большая часть ее просачивается в канал из боковых пород. Нагревается в нижних частях канала, перегревается, и снова происходит образование пара и выброс пароводяной смеси и т.д. [БСЭ, 3-е изд., 1971, т. 6, с. 183—184].

Гейзер грязевой. — Струи грязи [GN, 1959, p. 277].

Англ. — mud geyser; нем. — Schlammsprudel; фр. — jet de boue.

Гейзер известьсодержащий (известковый). — Содержащий в воде известь, которая откладывается недалеко от канала [GN, 1959, p. 278].

Гейзер кремнистый. — Содержащий в воде кремнекислоту, которая откладывается по соседству [GN, 1959, p. 278].

Гейзер углекислый. — Углекислота является движущей силой струи [GN, 1959, p. 278].

Гейзера канал. — Трубообразное выходное отверстие гейзера [GN, 1959, p. 278].

Гейзера кратер. — Воронка или чашеобразная верхняя часть канала гейзера [GN, 1959, p. 278].

Гейзера озерко. — Сравнительно мелкое озерко нагретой воды, находящееся в гейзерном кратере [GN, 1959, p. 277].

Англ. — geyser pool; нем. — Wasserbecken; фр. — vasque.

Гейзера струя. — Струя перегретой воды, богатой паром, выделяемой во время извержения гейзера [GN, 1959, p. 278].

Англ. — geyser jet; нем. — Wasserstrahl eines Geysirs.

Гейзерит. — 1. Кремнеземистый осадок из гейзерной воды [GN, 1959, p. 278].

2. Минерал, белый или сероватый опал. Агрегаты: пористые, плотные или слоистые, сталактиты. Отлагается из вод гейзеров.

3. Белая или светлоокрашенная легкая туфоподобная опаловая порода, образовавшаяся в результате выпадения кремнезема из вод горячих источников и гейзеров, состоящая большей частью из опала с примесью глинозема [ГС, 1973, т. 1, с. 139].

Син.: туф кремневый (кремнистый), опал натечный.

Геллухраун helluhraum (хеллухраун) — по-исландски "ровное лавовое поле").

Син.: лава волнистая.

Геотермия (геотермика). — Наука, изучающая тепловое поле Земли (подробнее см.: [ГС, 1973, т. 1, с. 150]).

Геофизика. — Наука, изучающая физические явления и процессы, которые протекают в оболочках Земли и в ее ядре (подробнее см.: [ГС, 1973, т. 1, с. 150]).

Геохимия. — Наука о распределении (концентрации и рассеянии) и процессах миграции химических элементов в земной коре и, насколько возможно, в Земле в целом (подробнее см.: [ГС, 1973, т. 1, с. 151]).

Геохимия гидротермальных процессов. — Раздел геохимии, изучающий свойства, состав и деятельность перегретых водных растворов, т.е. их фазовый состав, кислотность — щелочность, температуры и давления, концентрацию, формы нахождения химических элементов (формы переноса), условия образования (отложения) и преобразования минералов. Основными методами изучения являются исследование минеральных ассоциаций, состава газово-жидких включений, термодинамический анализ, физико-химический эксперимент [ГС, 1973, т. 1, с. 151].

Геохронология ядерная — абсолютная геохронология. — Раздел современной геохимии, охватывающий вопросы измерения геологического времени. Абсолютная геохронология устанавливает, когда произошли те или иные геологические события (магматизм, седиментация, метаморфизм, рудогенез и другие процессы), и выражает время, протекшее с момента образования минералов и горных пород в обычных ("абсолютных") астрономических единицах — годах. С этой целью ядерная геохронология использует в качестве своеобразного геологического хронометра процесс радиоактивного распада, скорость которого не зависит (в пределах точности измерений) от внешних воздействий. Для определения возраста геологических образований применяются так называемые радиологические методы (аргоновый, стронциевый, свинцовый, радиоуглеродный и др.) [ГС, 1973, т. 1, с. 24].

Гиалокластит. — 1. По Ритману, стекловатый обломочный материал, образовавшийся на месте при раздроблении или при размывании и переотложении стекловатой корки

шаровых лав (пиллоу) под водой. Ранее Вальтерхаузен назвал его палагонитовым туфом, но термин "гиалокластит" приобрел более широкое значение. Онноре [Honnorez, 1963] различает в Сицилии следующие типы гиалокластита: 1) возникшие непосредственно из стекловатой корки пиллоу, с которыми они всегда ассоциируют, т.е. точно отвечающие определению Ритмана; 2) возникшие непосредственно из подводных лав вследствие дробления при соприкосновении с водой; 3) слоистые гиалокластиты, переотложенные либо подводными течениями, либо под действием перекрывающих их потоков лавы [ГС, 1973, т. 1, с. 155].

2. Порода, состоящая в основном из стекловатого песка, образовавшегося путем растрескивания лавы в воде. Обломки гиалокластитов — преимущественно плоские пластинки или угловатые осколки, которые только изредка обладают искривленными поверхностями, соответствующими стенкам разорванного газового пузырька. Первичное стекло гиалокластитов обычно изменено процессами окисления и абсорбции воды в палагонит. Гиалокластиты, как правило, массивные отложения, в которых слоистость либо слабо выражена, либо отсутствует [Макдональд, 1975, с. 107].

3. Вулканокластические витрофировые горные породы, образующиеся в результате взрывного дробления и специфической закалки подводных излияний, большей частью основных лав. Гиалокластиты широко развиты в областях проявления океанского и геосинклинального вулканизма. В орогенических областях они формируются в прибрежных зонах, на ограниченных участках. Отмечен случай образования гиалокластитов из кислых лав в озерных условиях. Размеры обломочного материала колеблются от псаммитовых до агломератовых. Впервые описаны в 1958 г. Ритманом [Малеев, 1977].

4. Гиалокластиты Армении — продукт субареального вулканизма, дацитового, реже липарито-дацитового состава. Микроскопически напоминают микробрекчиевую породу, состоящую из отдельных разобщенных, но плотно прилегающих друг к другу полигональных обломков с характерными углами и гранями, размером до 0,5 см [Ширинян, 1963, с. 200]. (Замечание к статье К.Г. Ширияна ответственных редакторов: "Вряд ли целесообразно сохранять название "гиалокластит" для пород, отличающихся от сицилианского прототипа условиями образования и составом. Лучше дать новое название, например "кеногиалокластит"" — *И.В. Лучицкий, Г.М. Фремд*).

5. Породы, состоящие из стекловатых обломков базальтового состава, образующиеся за счет раздробления гиалобазальтов, в том числе стекловатых корок пиллоу-лав, при быстром остывании потоков в подводных условиях. Они обычно тесно связаны с пиллоу-лавами в пространстве, но иногда встречаются самостоятельно [Ритман, 1964; Игнатьев, 1976, с. 21].

Гиалокласты. — Обломки стекловатых пород [ГС, 1973, т. 1, с. 155].

Гидровзрыв. — Син.: гидроэксплозия.

Гидроизвержение. — Син: гидроэксплозия.

Гидротермы. — 1. Горячие водные растворы, поднимающиеся по трещинам земной коры и выносящие из магмы и боковых горных пород большое число элементов в виде различных химических соединений. Воды этих растворов образуются частью в результате конденсации водяного пара, выделяющегося из магмы, частью из воды атмосферного происхождения [БСЭ, 2-е изд., 1952, т. 11, с. 332].

2. Гипогенные (магматические) эманации, богатые водой, имеющие температуру ниже 400–500 °С [GN, 1959, p. 298].

3. Выходы по трещинкам, цилиндрическим и неправильным по форме канальчикам горячих водных растворов.

4. В.В. Иванов и В.И. Кононов [1977] разделяют их по условиям формирования и составу в областях активного вулканизма на: I — "магматогенные", фумарольные термы, подразделяющиеся на: а) эруптивные с температурами до 1200° (весьма сложного состава), б) фумарольные с температурами 180–700° (хлористо-сернисто-углекислые) и в) сольфатарные (сернисто-углекислые) с температурами 100–180° и низкотемпературные, менее 100 °С; II — "метаморфогенные" термы (азотно-углекислые, хлоридные, натриевые, щелочные при выходе на поверхность); III — "рифтовые" термы (углекисловодородные, иногда сероводородно-углекисловодородные).

Гидротермы подводные современные. — Выходы на дне озер и морей по трещинкам, воронкам, канальчикам горячих вод, резко отличающихся по соотношению растворенных элементов (как катионов, так и анионов) от остальной воды озера или моря, особенно от воды кислых источников наземных гидротерм [Зеленов, 1972, с. 172].

Гидроэксплозия. — 1. Общий термин для вулканического взрыва, вызванного образованием пара от какой-нибудь массы воды. Термин включает фреатические, фреато-магматические, подводные и литоральные взрывы [GN, 1959, p. 225].

2. По Шмидту, вулканическая эксплозия, вызванная путем генерации пара от любой какой-либо массы воды. Включает фреатические, подводные и литоральные эксплозии [ГС, 1973, т. 1, с. 159].

3. Извержение, возникшее под влиянием вторичного пара, образовавшегося при нагревании воды, находящейся вне магматического очага [Макдональд, 1975, с. 30].

4. Происходит в результате внезапного образования водяного пара в тех случаях, когда вода приходит в соприкосновение с горячей породой или магмой, например когда расплавленная лава поднимается через насыщенные водой породы или изливается в озеро или океан [Макдональд, 1975, с. 125].

Гидровзрупция. — Син.: гидроэксплозия.

Гийот. — Син: гайот.

Гипомагма. — 1. Относительно неподвижная магма с реагирующими газами в растворе, является средой, приводящей в действие вулканические явления [Jaggar, 1920].

2. Недонасыщенная газом гипомагма, которая может существовать только при давлениях больших, чем давление пара молекулярного растворенного газа [Ритман, 1964, с. 246].

3. Малоподвижная, недосыщенная газами, могущая существовать только при давлениях, превышающих давление пара молекулярного растворенного газа [Влодавец, 1973, с. 43].

Гипотеза астенолитная. — 1. Предложена Е. и С. Виллаками (США) в 1941 г. По этим предложениям радиоактивные элементы распределены в толще Земли неравномерно. Местами они образуют скопления; в таких участках за счет дополнительного тепла, получающегося при радиоактивном распаде, температура может повыситься настолько, что произойдет расплавление пород. Так, могут образоваться огромные очаги расплавленной магмы — астенолиты, зарождение которых предполагается глубоко в недрах Земли. В связи с тем что при расплавлении происходит увеличение объема (до 5%), астенолит выдавливается кверху — в сторону меньшего давления. По мере поднятия, попадая в новые условия, астенолиты испытывают дифференциацию, их первичная изометрическая (шаровидная) форма сменяется столбообразной. Когда такой астенолит достигает основания земной коры, под его напором кора над ним приподнимается. Одновременно под влиянием тепла астенолита расплавляются или хотя бы размягчаются породы в основании коры. В дальнейшем уравновешивается давление снизу (со стороны астенолита) и противодействие вышележащей коры. Породы в основании коры, приобретшие пластичность, начинают выдавливаться в стороны (''горизонтально'') по наиболее доступным путям, например по плоскостям скалывания. Так происходит орогеническая деформация, в результате которой образуются горные дуги, обрамляющие центральную пониженную область, расположенную над столбом магмы внедрившегося в земную кору астенолита. Магма также частично внедряется в стороны от астенолита, порождая вулканическую деятельность в обрамляющих горных дугах [ТС, 1973, т. 1, с. 160—161].

2. По В.В. Белоусову, образование астенолитов происходит в результате деэмульгирования базальтово-перидотитовой смеси, которая способствует движению внутри волновода и облегчает выделение в ней капель базальта. Их большая легкость и подвижность, а также сейсмические толчки и подвижки по глубинным разломам, проникающим в волновод, способствуют объединению их в крупные массы, образующие обособленное тело — *астенолит,* отделившийся от породившего его вещества волны. На месте выделения базальта должна сохраниться остаточная порода более основная, чем исходная, и тяжелее последней приблизительно на 0,1 г/см^3. По составу она будет приближаться к дуниту. По сравнению с породой волновода, внутри которой уже выплавился базальт, но от которой он еще не отделился, окажется тяжелее уже на 0,2 г/см^3, что представляет значительное различие. Скопления остаточной породы образуют *антиастенолит.* В противоположность астенолитам, которые всплывают, антиастенолиты должны тонуть в волноводе. Объем антиастенолитов всегда должен быть много больше объема астенолитов; поэтому они должны быстро опускаться [Белоусов, 1966, с. 51—54].

Гипотеза базификации материковой коры. — Развивается В.В. Белоусовым и другими геологами. Предполагается, что до конца палеозоя—начала мезозоя на месте океанов существовала материковая кора. В результате погружений ее обширных участков возникли океаны. При этом происходил процесс базификации материковой коры, т.е. замена его кислого и среднего материала ультраосновным материалом мантии. Он охватывал и верхнюю материю, трансформируя ее из материкового в океанский тип. Конечным результатом базификации является океанизация, т.е. образование окенов на месте материков. Механизм ее изучен слабо. По В.В. Белоусову, базификация является следствием прогрессирующего нагревания Земли. На глубинах 500—700 км последнее привело к полному плавлению мантии, к всплыванию ультраосновных астенолитов и к насыщению земной коры ультраосновными интрузиями с плотностью 3,1—3,3 г/см^3, выше средней для коры. Одновременно из нагревающихся пород коры удалялись вода, кремнезем, щелочь, и их плотность повышалась до 3 г/см^3. Указанные процессы сопровождались эклогизацией материковой коры, главным образом ее основных и средних пород, приведшей к повышению плотности до 3,4—3,5 г/см^3. В результате плотность блоков земной коры превысила плотность верхней мантии (к тому же разогретой и разуплотненной), что вызвало их погружение в мантию. На место погрузившихся блоков поднялся ультраосновной, а вместе с ним и основной материал. Из последнего формировались интрузивные и эффузивные породы, располагающиеся поверх ультраосновного материала и образующие океанскую кору. С переходом материковой коры в эклогитовую фацию мощность ее уменьшалась, что привело к возникновению впадин. Заполняющая их вода выделилась из материковой коры в процессе ее эклогитизации. По В.В. Белоусову, базификация, начавшись в конце палеозоя, завершилась в середине мела. Другие исследователи (Льюстих, Магницкий и др.) считают, что превращение материковой коры в океанскую невозможно [ГС, 1973, т. 1, с. 161].

Гипотеза внутреннего плавления и проплавления. — Считается, что вершина вулканического конуса может обрушиться в результате внутреннего плавления большого масштаба, происходящего на глубине, как считали Хохштеттер и Григгс, или внутри открытого кратера, как предполагал Феннер [GN, 1959, p. 226].

Гипотеза газового скопления. — Предполагается наличие газов в глубине магматической камеры. В ходе большого извержения уровень в камере понижается до момента, когда давление газа в камере сможет прорвать магму, образуя пароксизмальную газовую фазу [GN, 1959, p. 227; ссылка на Мартина (Martin)].

Англ. — gas-pocket hypothesis; нем. — Gastaschenhypothese; фр. — hypothes des poches de gar.

Гипотеза газовой струи. — Предполагается деятельность газов, выделяющихся из пиромагмы. Их тепло (без или с помощью добавочного тепла от газовых реакций) может быть достаточным, чтобы расплавить поверхностную лаву, а также и стенки кратера. Таким путем могут быть увеличены трещины и образоваться трубообразные каналы [GN, 1959, p. 226; ссылка на Дэли].

Англ. — gas-fluxing hypothesis; нем. — Hypothese des Gasdurchbruchs mittels Durchschmelzung; фр. — hypothèse de la fusion interne par des gaz chaude.

Гипотеза магматического замещения. — См. замещение магматическое.

Гипотеза накопления (аккумуляционная). — Согласно этой гипотезе, поддержанной Лайеллем и Скропом, вулканические горы создавались накоплением лавы, пепла, шлака и бомб вокруг открытого эруптивного отверстия. В течение каждого взрыва прибавлялся новый материал, и таким образом гора росла [GN, 1959, p. 227].

Гипотеза оседания цилиндрической сердцевины. — Объяснение происхождения некоторых кальдер скольжением внутрь по наклонным плоскостям в огромный эксплозивный цилиндр, образовавшийся в течение эруптивного цикла [GN, 1959, p. 226; ссылка на Эшера (Escher, 1920)].

Англ. — cylinder-coring-collapse hypothesis; нем. — Ausblasungszylinder-Einsturzhypothese, Explosionsschacht — Einsturzhypothese; фр. — hypothèse de la formation de calderas par leaction abrasive des gaz, évidement cylindrique du cratère et effondrement.

Гипотеза поднятия кратера. — Старая идея Буха о поднятии магмой первоначально ровно лежавших пластов с дальнейшим образованием купола или горы. Доказательством этой гипотезы являются периклинальное падение пластов и радиально расположенные долины, происшедшие в результате трещин, возникших в течение подъема [GN, 1959, p. 227].

Англ. — elevation-crater hypothesis; нем. — Erhebungskrater, фр. — hypothèse des craterès de soulevèment.

Гипотеза проплавления. — См. гипотеза внутреннего плавления и проплавления [GN, 1959, p. 226].

Англ. — internal melting hypothesis; нем. — Einschmelzungshypothese; фр. — hypothèse de l'engloutissement.

Гипотеза раздвигания дна океанов. — Предполагается, что перемещается не только кора континентов, но и кора дна океанов. Перемещение происходит под влиянием конвективных потоков в подстилающей земную кору мантии, проникающих, по мнению Хесса, до глубины 750 км (наибольшая глубина очагов землетрясений). Океанографические исследования установили наличие во всех океанах подводных хребтов, протягивающихся на многие тысячи километров, часто расположенных на срединных (''медианных'') линиях океанов, что особенно ясно выражено в Атлантическом океане. Хесс [1962] объясняет срединное положение океанских хребтов воздействием на земную кору срединных частей восходящих конвективных потоков в верхней мантии. Он пишет, что большинство вулканов, хотя и не все, формируются в пределах океанических хребтов. По мере того как фланговые части хребтов движутся в сторону от их осей, дно под вулканами, уже срезанными морской абразией, погружается. Таким образом, пояс гайотов и атоллов значительно обширнее, чем когда-либо была площадь поднятия. Вполне вероятно, что в течение нескольких сот миллионов лет существования поднятия Дарвина все дно Тихого океана отодвигалось от него все дальше и дальше. А поэтому гайоты, расположенные ныне восточнее Новой Зеландии или в заливе Аляска, также были когда-то на гребне поднятия, но вместе с перемещением дна океана они продвинулись на тысячи километров. Итак, дрейфуют не только континенты, но и океаническое дно. Хесс отмечает существенное различие между Атлантическим и Тихим океанами. В первом случае в раннем мезозое (150—200 млн. лет назад) под континентом на месте современного Срединно-Атлантического подводного хребта возник выходящий конвективный поток, обусловивший раскол континентального массива на две части; одна из них непрерывно смещалась к востоку со скоростью 1—2 см в год, а другая — с такой же скоростью к западу. В результате длительного раздвигания между двумя частями ранее единого континента образовался Атлантический океан. (Впервые такое предположение было высказано Вегенером около 60 лет назад). — Примерно в то же время, когда началось зарождение Атлантического океана под влиянием восходящего конвективного потока, Тихий океан, тогда более обширный, был охвачен нисходящим конвективным потоком и начал сокращаться под влиянием надвигания на него двух американских континентов на востоке и островных Азиатских дуг на западе. Смещение континентов и вновь формирующегося океанского дна к востоку и западу от Срединно-Атлантического хребта убедительно доказывается произведенным в последние годы бурением (по нескольким профилям) дна Атлантического океана. Гребень этого хребта сложен основными и ультраосновными породами, а осадочный чехол на его склонах представлен лишь четвертичными отложениями. По мере удаления от хребта к востоку и к западу в колонках подводного бурения под четвертичными отложениями вскрываются неогеновые, а далее и палеогеновые отложения, и близ берегов Старого и Нового Света выявлены и мезозойские отложения. Части земной коры, перемещаемые восходящими конвективными потоками, деформации не подвергаются. Это убедительно подтверждается полным совпадением границ Старого и Нового Света, разделенных Атлантическим океаном, если за основу принять не современные очертания, искаженные эрозионными и аккумулятивными процессами, а изобату 1000 морских саженей (около 1800 м), где влияние экзогенных процессов не сказывается. Совершенно иное положение наблюдается там, где фронтальные части перемещающихся континентов подвергаются воздействию нисходящих конвективных потоков. В этом случае края континентов испытывают сильную деформацию, наглядным примером чего могут служить грандиозные Западные Кордильеры Америки [ГС. 1973, т. 1, с. 166; ссылка на В.П. Нехорошева].

Гипоцентр землетрясений. — 1. Подземный источник землетрясений, а также подземная площадь, на которой предположительно была сконцентрирована энергия землетрясения [GN, 1959, p. 198].

2. Центр области в теле Земли, называемой очагом землетрясения, где внезапно освобождается значительное (10^3—10^{18} Дж) количество энергии, вызывающей короткопериодные колебания земной коры. Землетрясения подразделяются по глубине (H, км) распо-

ложения их гипоцентров на обыкновенные ($H < 70$), промежуточные ($70 < H < 300$) и глубокие ($300 < H < 700$) [ГС, 1973, т. 1, с. 169].

Гипоцентр извержения. — См. фокус извержения.

Глыбы. — 1. Обломки родственного или *случайного материала, более крупные,* чем лапилли, обычно угловатые, которые извергались в твердом или почти твердом состоянии [Blyth, 1940, p. 147].

2. Неправильной формы угловатые куски уже отвердевшей лавы или другой горной породы, выброшенные взрывами, размером от 5 см до 1 м^2 и больше, без следов расплавления [*GN, 1959,* с. 257].

3. Представляют собой угловатые обломки диаметром более 64 мм, выброшенные в твердом состоянии. Диаметр некоторых глыб достигает многих футов. Эти глыбы могут быть обломками более древних пород, вулканических или невулканических, отторгнутых от стенок выводного канала вулкана или кровли магматической камеры и перенесенных вверх выделяющимся газом. Некоторые глыбы образуются в результате разрушения корки лавового озера или купола, который возник в жерле или над ним во время извержения. В момент выброса они могут совершенно остывшими, но могут быть горячими и даже раскаленными. Как правило, они полностью затвердевшие, но иногда несколько пластичные и обнаруживают постепенные переходы к вулканическим бомбам, которые характеризуются заметно сглаженными, закругленными углами и растрескиванием с образованием поверхности типа хлебной корки [Макдональд, 1975, с. 132].

Англ. — block, boulder; нем. — Block; фр. — bloc (anguleux).

Глыбы вулканические. — Наиболее крупные (> 1 м) обломки лав, выбрасываемые из жерла вулкана в твердом состоянии [ГС, 1973, т.1, с. 177].

Глыбы округлые. — В ходе извержений случается, что глыбы неоднократно падают или скатываются в жерло; при этом их углы постепенно сглаживаются, и они приобретают все более и более округлую форму. Некоторые из таких окатанных лавовых глыб имеют почти шарообразную форму, и их легко спутать с бомбами. Однако тщательное изучение обычно показывает, что на их поверхности имеются следы многочисленных ударов и углублений, которые и позволяют отличить их от бомб [Макдональд, 1975, с. 133].

Годжинка. — Син.: з а р е в о.

Горловина. — Син.: н е к к, ж е р л о в и н а.

Горловина вулканическая. — Канал, пробитый в верхних слоях земной коры взрывом газов [Or, 1935, с. 229].

Син.: по Добре [Daubrée, 1890—1891] — д и а т р е м а.

Горнитос (от исп. hornito, уменьшительное horno, — горн, печь). — 1. Малая труба, образовавшаяся на поверхности лавового потока и сложенная из клочьев лавы, выброшенной вверх выделяющимися из отверстия газами [GN, 1959, с. 253; ссылка на Ешера [Escher, 1929)].

2. Горнитосы, или отдушины, представляют собой отверстия в волнистой (пахойхой) корке еще текущей лавы. Через эти отверстия выбрасываются вверх жидкие клочья лавы, подобно тому как строится конус разбрызгивания. Горнитосы обычно бывают очень малых размеров [Cotton, 1952, p. 119].

3. Надстроенный сварными шлаками в местах выхода очень жидких лав и над растрескавшимися лавовыми тоннелями конус, принимающий иногда форму башни [Ритман, 1964, с. 127].

4. Небольшой конус, сложенный спекшимися брызгами насыщенной газами лавы, выброшенными из трещин в курганах [Макдональд, 1975, с. 83].

5. Малые шлаковые конусы из свободно лежащих или спекшихся обломков лавы *либо колоколообразные вспучивания на по*верхности остывающего потока или покрова глыбовой лавы. Возникают вследствие взрыва газов и последующего излияния лавы или же в результате выброса и нагромождения обломков лавовой корки. Они часто служат выходами фумарол и раньше назывались "дымницами" [Неймайер, 1899; ГС, 1973, т. 1, с. 182].

6. Маленькие шлаковые или пепловые конуски, подобные миниатюрным вулканам. Примерами могут служить горнитосы вулкана Хорульо в Мексике [Wolff, 1914, S. 375].

Син.: к о н у с к а п е л ь н ы й.

Горы вулканические. — 1. Возвышения, которые образовались путем накопления продуктов извержения (лав, пепла, шлаков) вокруг эруптивных центров, а также лакколиты, магматическая вершина которых уже обнаружена. Вулканические образования чаще являются в виде обособленных гор, поднимающихся обычно среди совершенно ровного пространства. Они могут встречаться и единично, чаще же образуют группы или располагаются рядами. При этом отдельные центры извержений могут иногда располагаться так близко друг от друга, что их аккумулятивные тела сливаются между собой. Если при этом вулканы обнаруживают рядовое расположение, будучи насажены вдоль трещины разлома земной коры, то в результате могут возникнуть настоящие горные хребты. Могут при *слиянии между собой аккумулятивных тел* вулканов образоваться и горные массивы и даже довольно обширные нагорья [Щукин, 1938, с. 57].

2. Конусообразные возвышенности, образовавшиеся в результате аккумуляции жидких и твердых продуктов извержений вокруг эруптивных центров. Чаще всего это изолированные вулканы или вулканические конусы, вытянутые в одном направлении; иногда они сливаются вместе, образуя хребет (Вулканический хребет в Карпатах) или целую вулканическую горную страну (Камчатка). Высота вулканических гор различна, обычно преувеличена за счет поднятия, на которое насажен вулканический конус. Высота Ключевского вулкана 4750 м, Чимборасо (Эквадор) — 6262 м. Мауна-Лоа (Гавайские острова) поднимается над дном океана более чем на 9 км [ГС, 1973, т. 1, с. 184].

Горы подводные. — 1. Более или менее изолированные возвышенности океанского дна с крутыми склонами, имеющие в плане округлую или эллиптическую форму, которые поднимаются над общей поверхностью дна не менее чем на 1 км и заканчиваются сравнительно неширокой вершиной. Почти все, если не

все подводные горы представляют собой вулканы, поскольку образцы, взятые с их поверхности, всегда оказывались базальтами, а очертания гор не похожи ни на какие другие формы рельефа Земли [Менард, 1966, с. 68].

2. Подводные вулканы конусовидной формы с острыми вершинами. Вулканические острова — это те же вулканические конусы, вершины которых подняты над уровнем моря: атоллы — коралловые острова, имеющие в основании подводные вулканические горы; гийоты — подводные вулканические горы, имеющие форму усеченного конуса с ровной, почти горизонтальной площадкой наверху [Белоусов, 1968, с. 23].

3. Изолированные поднятия дна округлых, овальных или изометрических очертаний в плане, с крутыми (до 15—20° и более) склонами, относительной высотой от 0,5 до 5 км и более. В океанах подавляющее большинство их имеет вулканическое происхождение [ГС, 1973, т. 1, с. 184].

Горы подводные плосковершинные. — Син.: гайот.

Горы столовые вулканические. — 1. Изолированные с плоскими вершинами и крутыми склонами возвышенности, сложенные главным образом палагонитовой фракцией и подушечными лавами. По Беммелену и Руттену, образование столовых гор Исландии включает следующие этапы: 1) подледниковое извержение палагонитовых туфов и брекчий; 2) расплавление ледниковой шапки и извержение в образовавшейся водной среде подушечных лав; 3) исчезновение (вытекание) воды; 4) субаэральные (наземные) извержения (излияния) базальтов, образующие плато; 5) оледенение эродирует плато; 6) таяние ледниковой шапки; 7) наземные излияния лав; 8) разломы и частично сбросы по краям плоской вершины и образование столовой горы [Bemmelen, Rutten, 1955, p. 188].

2. Подледниковые извержения палагонита и подушечных лав создали основание для столовых вулканических гор. После того как от последующих извержений и постепенного накопления пород ледник расплавился до самой своей поверхности, извержения стали наземными (субаэральными) и изменился характер самих извержений. Начали изливаться нормальные лавовые потоки, покрывавшие горы. В течение всего процесса, пока ледник не растаял, вулканический материал накапливался внутри ледника и принял форму более или менее близкую к современной форме столовых гор [Kjartansson, 1967, p. 53].

3. По Макдональду, когда излияние лавы происходило из трубкоподобного жерла, полость подо льдом имела в плане более округлую форму. Гиалокластиты и пиллоу-лавы аккумулировались в виде округлой массы с очень крутыми склонами, так как она была ограничена стенками льда. В некоторых местах лед в конце концов был расплавлен полностью, вплоть до верхней поверхности, и на леднике возникало временное озеро. Такие озера, либо находящиеся подо льдом, либо достигающие поверхности ледника, образуются в настоящее время при подледниковых извержениях; время от времени они осушаются, так как вода прорывается под лед (ледниковые взрывы), лава, изливающаяся в осушенный озерный бассейн, образует покров нормальных лавовых потоков на поверхности гиалокластитов. После таяния льда такие покрытые лавой холмы гиалокластитов образуют плосковерхие столовые горы [Макдональд, 1975, с. 109].

4. По Эйнарссону [Einersson, 1966], столовые горы и хребты представляют собой вулканы, возникшие в водном бассейне, но которые не могли образоваться в результате подледных извержений. Последние, по его мнению, должны были создать лишь относительно низкие (первые сотни метров) и плоские щитообразные или валообразные (при трещинном извержении) постройки с оболочкой из гиалокластитов или подушечных лав, ширина которых должна в 5—10 раз превосходить высоту. Кроме того, Эйнарссон полагает, что течение льда после прекращения извержения должно было так срезать, сдвигать или столь деформировать подледную вулканическую постройку (даже если бы она первоначально и представляла собой "столовую гору"), что после прекращения оледенения ее форма и внутреннее строение должны были бы неузнаваемо измениться. Этот взгляд пока не был убедительно опровергнут [Милановский, 1979, с. 42].

Горст (от нем. Horst — возвышенность, холм). — 1. Приподнятые полосы, расположенные между двумя осевшими областями и ограниченные двумя параллельными сбросами или двумя системами сбросов, лбы которых по тому и другому краю обращены в противоположные стороны [Ог, 1935, с. 204].

2. Взбросовая глыба, структурно находящаяся в более высоком положении, чем окружающая местность, и ограниченная двумя боковыми сбросами [GN, 1959, p. 181].

3. Участок земной коры, занимающий приподнятое положение по отношению к окружающим областям и ограниченный сбросами или взбросами. Горст имеет в плане вытянутые, реже изометричные очертания, достигая в поперечнике иногда десятков километров. Амплитуда перемещения может составить несколько тысяч метров. Горст обычно образуется в результате активных поднятий и ограничен взбросами [ГС, 1973, т. 1, с. 183; ссылка на Зюсса].

Англ. — Horst, fault ridge, upthrown block; нем. — Horst, Hochscholle; фр. — horst, bloc eurélevé, bloc soulevé.

Горст вулканический. — Поднятие горных пород в результате внедрения в близповерхностные слои Земли магмы. Характерным примером горстообразного поднятия слоев осадочных пород, сопровождаемого излиянием лав, является недавно образовавшийся комплекс Мапас на о-ве Суматра, описанный Беммеленом в 1931 г. [Беммелен, 1957, с. 207].

Горст вулкано-тектонический. — 1. Образуется, по Ритману, путем вулкано-тектонического поднятия над магмой вулканического очага, принявшего на умеренной глубине форму широкого лакколита [Cotton, 1952, p. 327].

2. Горстоподобная кровля лакколитовой интрузии, как на о-ве Искья [GN, 1959, p. 224].

3. По Ритману, самая высокая часть горы Эпомео на о-ве Искья является вулкано-тектоническим горстом, а адвентивные конусы образовались независимо по линиям сбросов горста [Gottini, 1961, p. 5].

4. Представляет собой дополнение к вулкано-тектоническим опусканиям и большим кальдерам. Общим признаком является разрушение кровли очага на глыбы и частое образование маленьких вулканов на сбросовых трещинах, ограничивающих эти глыбы. Оба они тектонического образования, происхождение их обязано исключительно интрузивной или эксплозивной деятельности магмы [Ритман, 1964, с. 207].

5. Внедрение эруптивных лакколитов, являющихся периферическими очагами, обусловливает образование вулкано-тектонических поднятий и горстов. К числу последних относится о-в Искья. В раннечетвертичное время сформировался лакколитообразный местный очаг, над которым кровля была разбита на глыбы, поднятые в виде вулкано-тектонического горста. Самая высокая глыба горста образовала гору Монте-Эпомео, вокруг которой по трещинам внедрились магматические расплавы и возникли малые вулканы. Вулкано-тектонические горсты сопряжены с поднятием вязкой магмы в вулкано-тектонических депрессиях и кальдерах [Святловский, 1971, с. 132].

6. Высокоподнятые глыбы разрушенной кровли эруптивного лакколита, при образовании которого происходили вулканические извержения [Игнатьев и др., 1976, с. 108; ссылка на Ритмана].

7. Блоки складчатого фундамента, расположенные рядом с отрицательными вулкано-тектоническими структурами или между ними. В силу своего расположения они испытали относительное или компенсационное поднятие. По характеру строения выделяются два типа горстов — безинтрузивные и интрузивные [Фремд, Рыбалко, 1972].

8. Положительная вулканическая, чаще вулкано-плутоническая структура различных очертаний, соизмеримая по масштабам с вулкано-тектоническими впадинами, образующаяся при медленном подъеме магмы и нарастании газового давления в условиях непрерывного притока новых порций магмы в питающий очаг и длительных вулканических извержений [Сухов, 1971; Игнатьев и др., 1976, с. 108].

Фр. — massif surélevé volcano-tectonique.

Горст секторный. — Возвышающаяся часть вершины вулкана или гребня соммы, ограниченная двумя радиальными сбросами или обрывами, происшедшими в результате очень сильных извержений, снесших и затем обрушивших большую часть вулканического сооружения.

Грабен вулканический. — Длинная впадина, возникшая от опускания узкого блока между параллельными разломами, образовавшимися в результате растяжения поверхности вулкана. Такие грабены хорошо развиты как в восточной, так и в юго-западной рифтовой зоне щитообразного вулкана Килауэа. Ширина их достигает 1,5 км, длина несколько километров. Современная глубина их варьирует от 1 до 15 м. На островах Фаял и Пико большие грабены запад-северо-западного простирания секут вершины вулканов. Длина грабена на о-ве Фаял 16 км, ширина 6,5—9,5 км, глубина около 150 м. Его склоны опускаются в виде серии гигантских ступеней, каждая из которых представляет собой тектонический блок. Неизвестно, является ли образование этого грабена результатом удаления магмы из нижележащей камеры или расширения поверхности вулкана или даже всего участка земной коры, происходящего благодаря расширению бассейна Атлантического океана [Макдональд, 1975, с. 296—297].

Грабен вулканический вершинный. — Прямолинейно расположенная депрессия на вершине вулкана, более или менее прямоугольная или треугольная. Очевидно, существует много переходов между ней и кальдерами [GN, 1959, p. 245; ссылка на Вильямса [Williams, 1941)].

Англ. — volcanic summit graben; нем. — grabenförmige Einsenkung im Vulkangipfel; фр. — fossé de sommet volcanique.

Грабен вулканический секторный. — 1. Впадина на вулканическом аппарате с почти отвесными стенками, расходящимися под углом, и возникающая в результате образования пересекающихся разломов, которые произошли, вероятно, от понижения на данном участке уровня магмы, или от ее ухода, или от перемещения вулканического канала [Влодавец, 1947, с. 157; ссылка на Фридлендера (Friedlaender, 1915)].

2. Обрушившаяся часть поверхности склона вулкана, стенки которой сходятся у вершины [GN, 1959, p. 245].

3. Обрушившийся радиальный сегмент вулканического конуса, заключенного между разломами. На сложных вулканах радиальный грабен может быть необычно большой долиной, которая простирается вниз по склонам некоторых вулканов. По мнению Беммелена, таково происхождение многих больших ущелий на индонезийских вулканах [Макдональд, 1975, с. 274, 297].

4. Впадина на вулканическом аппарате, в плане приближающаяся к треугольнику с двумя почти отвесными стенками, расходящимися под разными углами. Образование его происходит в результате вулкано-тектонических движений. В.И. Влодавец [1947] связывает образование секторного вулканического грабена с расходящимися от одной точки разломами, образующимися в результате понижения уровня магмы под данным участком вулкана или перемещения канала и опускания соответствующей части вулканического аппарата [ГС, 1973, т. 1, с. 185].

Англ. — volcanic sector graben; нем. — Sektorgraben; фр. — secteur de subsidence volcanique.

Грабен вулканический траншееподобный. — Грабенообразная впадина со стенками, грубопараллельными друг другу, образовавшаяся в результате вулканических (понижение уровня магмы и др.) и вулкано-тектонических процессов [Влодавец, 1947, с. 157; ссылка на Фридлендера (Friedlaender, 1915)].

Грабен вулкано-тектонический. — 1. Впадина на склоне вулкана и прилегающей к нему местности с более или менее параллельными стенками [GN, 1959, p. 244].

2. Часто основание вулкана вследствие сбросов разделяется на глыбы и секторы. Эти старые сбросы могут вновь ожить и, захватив поверхностную часть возникшей вулканической постройки, нарушить ее контуры прямолинейными тектоническими элементами, разрывающими склон вулканической постройки (в частности, вал кальдеры) [Ритман, 1964, с. 195].

3. Нейман ван Паданг для вулкана Папандаяна показал, что параллельные стенки грабенов следуют региональным тектоническим направлениям, которые прослеживаются также по линиям активных фумарол внутри его кратера и в трещинах, пересекающих смежные депрессии. Одни поверхности сбросов видны непосредственно, а другие выражаются в различных чертах по морфологии и по перемещению лавовых потоков [Лучицкий, 1971, с. 419].

Англ. — volcano-tectonic trough; нем. — vulkanotektonischer Graben, vulkanotektonischer Trog; фр. — fossé volcano-tectonique.

Грабен концентрически-ступенчатый кольцевой. — Ступенчатая кальдера, проседавшая, вероятно, в несколько приемов. Пример такого кольцевого грабена находится в хребте Сунтар-Хаята: описан Н.И. Лариным [Свешникова, 1973, с. 88].

Грабен-синклинали. — Крупные (протяженность до 150 км, шириной до 30 км) отрицательные структуры с элементами тектонических деформаций на крыльях, сложенные мощными (до 7—8 км) толщами вулканических накоплений, отлагающихся в процессе формирования структуры. По-видимому, между простыми грабенами и приразломными прогибами, с одной стороны, и грабен-синклиналями — с другой, имеется непрерывный ряд промежуточных структурных форм [Белый, 1977, с. 74, 145].

Грабен-синклиналь вулкано-тектоническая. — Линейно вытянутая впадина синклинального строения, образующаяся в пределах областей поднятия в связи с вулкано-тектоническими процессами. Соизмерима по размерам с разделяющими их горст-антиклинальными структурами, ограничена краевыми сбросами или флексурами и заполнены вулканическими продуктами. В результате перекомпенсированного заполнения структура приобретает в разрезе форму двояковыпуклой линзы. Грабен-синклинали вулкано-тектонические являются структурами вулканических зон Таупо (Новая Зеландия), Йеллоустонского национального парка (США), Камчатки. В современных грабен-синклиналях вулкано-тектонических, располагающихся в зонах активных вулканов, отмечается разуплотнение вещества верхней мантии. Аномалии силы тяжести в редукции Буге слабо положительные или отрицательные [ГС, 1973, т. 1, с. 185].

Грабен центральный. — Син.: грабен вулканический вершинный.

Грабен эксплозивный (взрывной). — Узкий длинный провал с глубокими стенками, происшедший, когда большие количества тесно размещенных эксплозивных жерл были расположены в длинный ряд [GN, 1959, p. 236; ссылка на Вольфа (Wolff, 1914)].

Гравий вулканический. — Рыхлая вулканогенная горная порода, состоящая из обломков лавы размерами в поперечнике 2—10 мм, без существенной посторонней примеси. Обломки с большими размерами (10—30 мм) относятся к лапилли), а с меньшими (0,1—2 мм) — к вулканическому песку [Классификация вулканогенных обломочных горных пород, 1962].

Градиент вязкости. — Изменение вязкости в зависимости от изменения какого-либо фактора (температуры, давления или состава).

Градиент геотермический. — Прирост температуры горных пород (в °С) на каждые 100 м углубления от зоны постоянных температур, находящейся вблизи поверхности Земли. В различных участках и на разных глубинах геотермический градиент непостоянен и определяется составом пород, их физическим состоянием и теплопроводностью, плотностью теплового потока, близостью к интрузивам и другими факторами. Обычно геотермический градиент колеблется от 0,5—1 до 20° С и в среднем составляет около 3° С [ГС, 1973, т. 1, с. 187].

Градиент гравиметрический. — Величина, характеризующая скорость изменения силы тяжести по вертикальному направлению.

Градиент давления. — Понижение давления, отнесенное к единице длины пути [ГС, 1973, т. 1, с. 187].

Градиент магнитный. — Векторальная величина, характеризующая скорость изменения магнитного поля по направлению.

Градиент силы тяжести. — Частная производная от ускорения силы тяжести по координате (в определенном направлении); ускорение силы тяжести рассматривается как скалярная величина [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 60].

Англ. — gravity gradient.

Градиент скорости. — Степень изменения скорости потока перпендикулярно направлению течения [Толковый словарь английских геологических терминов (ТСАГТ), 1979, т. 3, с. 401].

Англ. — vrlocity gradient.

Градиент температурный. — Увеличение температуры на единицу глубины, например на 1 м [GN, 1959, p. 222; ссылка на Дэли].

Англ. — temperature gradient.

Граница Мохоровичича. — См. Мохоровичича граница (Мохо, М).

Гратон. — Поверхность лавового потока, образованная хаотическим накоплением глыб и шлаковых обломков с шипами, с зазубренными и острыми наконечниками. Глыбы или накатаны одни на другие, или расположены среди нечетко выраженных агломератов. Лавы гратон образуются при температуре менее высоких, чем волнистая лава. Из них труднее выделяются магматические газы, так как, несмотря на меньшую температуру, их жидкое состояние более высокое, чем у лав с волнистой поверхностью. Лавы гратон легко кристаллизуются, более богаты кристаллами, чем лавы волнистые и канатные, иногда даже полнокристаллические. По мере того как увеличивается число кристаллов, газы концентрируются в остающейся жидкой части, поддерживая жидкое состояние и давая возможность провести молекулярную перегруппировку. Когда жидкость станет перенасыщенной летучими веществами, они с силой взрываются, происходит образование пузырей. Значительные размеры последних можно объяснить срастанием большого количества самых малых пузырьков [Lacroix, 1936, p. 99, 103].

Фр. — graton. Это название применяется жителями о-ва Реюньон.

Гребень вулкано-тектонический. — 1. Ряд заостренных вершин вулканических образований, возвышающихся в результате тектонических или вулкано-тектонических процессов. Например, ряд горстовых образований.

2. Возвышающиеся над местностью края стенки (вала) кальдеры, образовавшейся в результате проседания, провала ее дна.

"Гриб" вулканический. — При попадании лавовых комьев на снег как бы образуется "щитообразный" покров, под которым сохраняются столбы снега [Perret, 1950, p. 120].

Англ. — volcanic "mushroom".

"Гриб" лавовый. — 1. Лавовое дерево (см. дерево лавовое), утолщенное в верхней части [Макдональд, 1975, p. 84].

2. На лавовых потоках наблюдаются глыбы лав, торчащие на вершинах почти вертикальных скал, имеющих форму гриба.

Грифон. — 1. Яма или маленькая озероподобная впадина над выходом канала, который располагается на дне или в стенке впадины.

2. Выход в источнике струи подземных вод.

Гроза вулканическая. — Сильные молнии и гром, сопровождающие электрические разряды, происходящие в результате взаимного трения пеппа и пара облаков, образующихся при вулканических извержениях [GN, 1959, p. 262].

Англ. — volcanic thunderstrom; нем. — vulkanisches Gewitter; фр. — orage volcanique.

Грохотание подземное. — Шум (длительный низкий мощный подземный звук), производимый вулканической деятельностью [GN, 1959, p. 268].

Англ. — subterrarean rumbling, subterrarean noise; нем. — unterirdische Geräusche; фр. — bruits souterrains.

Группа (серия) атлантическая. — Родственные (щелочные) изверженные горные породы, которые появляются на наружной (внешней) стороне орогенических поясов или на более древних частях коры, разбитой на более подвижные пояса, до начала орогенического цикла.

Англ. — atlantic suite; нем. — atlantische Sippe; фр. — série atlantique.

Группа (серия) средиземноморская. — Родственные изверженные горные породы с высоким содержанием калия, что типично для определенных районов Средиземного моря.

Англ. — mediterranean suite; нем. — mediterrane Sippe; фр. — série méditerranéenne.

Группа (серия) тихоокеанская. — Родственные (известково-щелочные) изверженные горные породы, образующиеся в стадию подъема горных хребтов или островных дуг из геосинклинального моря, т.е., в строгом смысле, в течение орогенеза [GN, 1959, p. 284, 334].

Англ. — pacific suite; нем. — pazifische Sippe; фр. — série pacifique.

Группы родственных вулканитов. — Только определенные вулканиты часто встречаются совместно. Такие естественные ассоциации называют родственными группами вулканитов. Они отмечают одну петрографическую провинцию или комагматический район. Сперва различали [Becke, 1903] два петрографических типа: тихоокеанский (по английским авторам, "известково-щелочная серия") и атлантический ("щелочная серия"). Впоследствии был выделен еще средиземноморский тип ("калиевая серия"). Каждая из трех родственных групп (типов) характеризуется особой ассоциацией вулканитов. *Тихоокеанская группа:* а) базальт, андезит, дацит, риодацит, риолит; б) андезит, дацит, риодацит, риолит. *Атлантическая группа:* а) оливиновый базальт, базальт, трахиандезит, трахит, натровый трахит; б) оливино-мелилитовый нефелинит, нефелинит, нефелиновый тефрит, нефелиновый фонолит. *Средиземноморская группа:* а) оливиновый трахибазальт, трахиандезит, латит, трахит, калиевый трахит; б) лейцитовый мелилит, лейцитит, лейцитовый тефрит, лейцитовый фонолит [Ритман, 1964, с. 165—166].

Грязь вулканическая. — 1. Терригенные океанические осадки, состоящие из вулканических продуктов [GN, 1959, p. 120].

2. Глинистая масса неоднородного механического состава, образующаяся в результате разложения горных пород под воздействием высокотемпературных газопаровых струй (устное сообщение Б.Г. Поляка).

Англ. — volcanic mud; нем. — vulkanische Schik; фр. — boue volcanique.

Грязь серная. — Смесь темноокрашенной горной породы из пыли и из вязкой желтой серы [GN, 1959, p. 276].

Англ. — sulphur mud; нем. — Schwefelschlamm; фр. — boue volcanique.

Гул вулканический. — Шумы (грохот), вызванные такой вулканической активностью, как взрывы, лавины горных пород и т.д., а также подземные дислокации [GN, 1959, p. 225].

Англ. — volcanic sounds; нем. — vulkanische Schallerscheinungen; фр. — bruits volcanique.

Гюйо. — Син.: г а й о т.

Гья. — 1. Очень длинная зияющая трещина (ущелье) без кратеров. Из нее в обе стороны изливаются большие массы, очень жидкой лавы, как, например, вулкан Элдгья в Исландии [Влодавец, 1947, с. 148].

2. Расщелина, пропасть. Зияющая трещина расширения в рифтовой системе Исландии, по которой поднимается и извергается лава [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 33].

Исл. — gja(e), gjar(m).

Д

Давление внутри Земли. — Определяется с помощью уравнения гидростатики как функция плотности и силы тяжести. У подошвы земной коры континентов давление порядка 10 кбар, в мантии — сотни кбар, на границе мантии и ядра — $1{,}3 \cdot 10^3$ кбар, в центре Земли — $(3{,}5 \pm 0{,}5) \cdot 10^3$ кбар (1 кбар = 10^8 н/м^2) [ГС, 1973, т. 1, с. 204].

Давление водяного пара. — Определяется динамическим равновесием, при котором в единицу времени столько же молекул испаряется, сколько и переходит обратно в жидкость. Пар, находящийся в равновесии с жидкостью, из которой он образовался, называется насыщенным паром. Когда давление пара какой-либо жидкости достигает величины внешнего давления, жидкость закипает. Давление водяного пара при различных температурах:

Температура, °С	0	20	40
Давление, мм рт. ст.	4,6	17,4	55,0
Температура, °С	60	80	100
Давление, мм рт. ст.	149,2	355,5	760

[Глинка, 1954, с. 234].

Давление вулканическое. — См. давление магматическое [GN, 1959, p. 229].

Давление газа. — Сила, с которой давит газ, стремясь к расширению под действием теплового движения его молекул; оно выражается обычно в кгс/см² или в атм (1 атм соответствует давлению 1,03 кгс/см²) [ГС, 1973, т. 1, с. 204].

Давление гидростатическое. — Давление столба воды над условным уровнем. Измеряется высотой столба воды в метрах или в атмосферах (метрических, технических). В гидрогеологии этот термин часто употребляется для обозначения напора неподвижных вод в противоположность гидродинамическуму напору движущихся вод [ГС, 1973, т. 1, с. 204].

Давление критическое. — *Соответствующее* критической точке. В однокомпонентной системе жидкая и газовая фазы данного вещества не могут равновесно сосуществовать при давлениях, превышающих его критическое давление. Для воды оно (критическое давление) равно 218,3 атм [ГС, 1973, т. 1, с. 204].

Давление магматическое. — 1. Сила, которая заставляет магму подыматься из глубин Земли, несомненно, создается неким упругим газообразным расширяющимся флюидом [Scrope, 1862, p. 30].

2. Давление, оказываемое магмой на окружающую ее среду; продвижение гипомагмы по направлению к поверхности может быть обусловлено внутренним газовым давлением или, как считают другие исследователи, внешними причинами, подобными складкообразованию и сбросовым движениям [GN, 1959, p. 229; ссылка на Коттона (Cotton, 1952, p. 12)].

Син.: давление вулканическое по Шифердекеру [GN, 1959, p. 229].

Давление осмотическое. — 1. Сила, обусловливающая одностороннюю диффузию через полупроницаемую перегородку. Величина осмотического давления определяется тем внешним давлением на раствор, при котором осмос прекращается [Глинка, 1954, с. 253].

2. Дополнительное давление, которое необходимо приложить к раствору для установления равновесия последнего с чистым растворителем, отделенным от раствора полупроницаемой перегородкой [ГС, 1973, т. 1, с. 204].

Давление парциальное. — 1. Давление газа в смеси равно тому давлению, которое он производил бы один, занимая такой же объем, какой занимает смесь [Глинка, 1954, с. 60].

2. Часть общего давления газовой смеси, обусловленная каким-либо ее компонентом. Давление парциальное равно тому давлению этого элемента, которым он бы обладал, если бы один занимал весь объем (при этой же температуре) [ГС, 1973, т. 1, с. 204].

Дагала. — 1. Термин, применяемый на Этне для обозначения небольшого участка земли, окруженного текущим потоком лавы и остающегося не покрытым лавой. Дагала соответствует гавайскому термину "кипука" [Perret, 1924, p. 75].

2. Островоподобный останец более древних пород, окруженный более поздними лавовыми потоками. Это название принято в районе Этны [GN, 1959, p. 251].

Даек комплекс. — Наблюдается в сложных конусообразных и щитообразных вулканах, где дайки простираются группами в разных направлениях, но преимущественно в радиальных. На вулканах щитообразных гавайского типа большинство слагающих комплексы даек имеют мощность от 30 см до 1,5 м и падают под углами от 70 до 90°, изредка встречаются *более пологие дайки. Иногда дайки непосредственно контактируют одна с другой, иногда* они разделены тонкими перегородками, состоящими из лавовых потоков, слагающих вулканический щит. Нередко наблюдается пересечение даек, при этом более молодая дайка обычно имеет стекловатые зальбанды, указывающие на то, что более ранняя дайка успела остыть к моменту ее внедрения. Часто в разрезах дайковых комплексов можно насчитать от 300 до 600 даек на 1,5 км. Дайковые комплексы, подобно поверхностным трещинным зонам, *имеют ширину в среднем от 1,5 до 3 км* [Макдональд, 1975, с. 351].

Даек пояс. — Ряд субпараллельных кольцевых или полукольцевых даек, окружающих полностью или частично магматические экструзивные или интрузивные тела.

Даек пучок. — Группа перекрещивающихся даек, связанных с обнаженным плутоном [ТСАГТ, 1977, т. 1, 290].

Англ. — cluster.

Даек рой. — 1. Группа субпараллельных близко расположенных друг к другу даек, заполнивших почти радиальные трещины вулканического сооружения, которые образовались в результате давления магмы и тектонических движений. Подобный рой даек наблюдается у вулкана Хаконе (Япония). Юго-восточная часть докальдерного конуса, являющегося краем древней соммы, на протяжении 1915 м пересекается 215 дайками, из которых 96 простираются на несколько сот метров на северо-запад, по направлению к центру вулканического сооружения. Внутреннюю молодую сомму сечет только одна дайка; миоценовые породы основания, прилегающие к вулкану с юга, секут несколько даек [Kuno, 1964, p. 53—59].

2. Громадное число субпараллельных даек. Предполагается, что подобные пучки питали покровные излияния, сформировавшие лавовые равнины или плато, подобные плато Декан в Индии, равнине р. Колумбии на северо-западе США [Макдональд, 1975, с. 352].

3. Система параллельных даек, прослеживающихся на значительном расстоянии [Святловский, 1971, с. 79].

4. Группа даек, радиально расходящихся из одного центра или вытянутых параллельно. Взаимосвязь этих даек с интрузивным телом не всегда ясно выражена [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 413].

Англ. — dike swarm.

Даек серия. — 1. Группа даек, объединенных одним составом или почти одним простиранием. Так, палеозойские дайки Шотландии образуют две серии — широтного и северо-восточного направлений. Дайки третичного возраста объединяются в серию северо-западного направления, простирающуюся до 400 км.

2. Образование серии параллельных даек базальтов и долеритов связано с образованием флексур (происходящих при растяжении земной коры), сопровождавшимся излиянием базальтов. Серии даек наблюдаются на побережьях континентов по периферии океанов во многих районах земного шара. В Восточной Гренландии и в Шотландии дайковые серии

прослеживаются на сотни километров [Святловский, 1971, с. 163].

Англ. — dike séries.

Даек система. — 1. Число даек, имеющих одинаковые свойства: возраст, направление и т. п. [GN, 1959, p. 233].

2. Группа линейно вытянутых или параллельных даек [ТСАГТ, 1977, с. 413].

Англ. — dike system; нем. — Gangsystem; фр. — système filonieu, faisceau de filons faiscan de dykes.

Дайка (от шотланд. dyke — стенка, преграда, стенка из камня или дерна). — 1. Образуется в результате интрузии магмы в более или менее вертикальные трещины, пересекающие плоскости слоистости или другие структурные плоскости породы, в которую произошло вторжение, и является узкой, удлиненной, с параллельными сторонами стеной изверженной породы. Толщина дайки может колебаться от нескольких сантиметров до сотен метров, а длина — от нескольких метров до многих километров [Тиррель, 1932, с. 28].

2. Внедрение магмы, которая поднимается по почти вертикальной трещине, а затем, остывая, образует вертикальный пласт, пересекающий породы трансгрессивно, несогласно [Holmes, 1965].

3. Плоская поверхность тела изверженной горной породы, которое сечет поперек соседние породы и таким образом может быть или горизонтальным, или вертикальным, или наклонным. Если большинство даек образуется в результате внедрения магмы, то некоторые — в результате метасоматического замещения. Дайки бывают гомогенные, дифференцированные, простые, сложные и составные [GN, 1959, p. 233].

4. Стена в разрезе иногда выглядит в виде вертикального столба в основании горизонтальных лавовых покровов, а также часто образует узкие вертикальные стены над более разрушенными вмещающими породами. Мощность даек достигает сотен метров, а протяженность измеряется километрами. Простирание даек и их серий указывает на направление, перпендикулярное региональному растяжению, вызывающему открытие трещин [Святловский, 1971, с. 78].

5. Выполненный вулканическими продуктами выводной канал вулкана, представляющий собой длинную узкую щель или трещину и рассекающий слои тефры и лавовых потоков [Macdonald, 1972, p. 24, 370].

6. Пластообразное, вертикальное или крутопадающее тело, ограниченное параллельными стенками и имеющее большую протяженность по простиранию и падению при относительно небольшой мощности. Различают три генетические группы даек [Абдуллаев, 1957]: а) эндодайки — геологические тела, образованные путем выполнения трещин магматическим расплавом; б) метадайки — геологические тела, подобные эндодайкам, сложенные аплитами, гранитами, пегматитами и другими породами, образовавшимися путем метасоматического изменения вмещающих горных пород; в) экзодайки — геологические тела, образованные путем заполнения трещин осадочным материалом. По типу пространственного размещения различают: дайки групповые, нередко образующие пояса, дайки радиальные, расходящиеся из одного центра, и дайки кольцевые. На поверхности дайки иногда имеют вид разрушенных стен вследствие более легкой разрушаемости вмещающих пород при денудации [ГС, 1973, т. 1, с. 205].

7. Большая группа своеобразных по форме геологических тел, образующихся путем заполнения тектонических разломов как магматическими породами (эндодайка) или сходными с ними метасоматическими образованиями (метадайка), так и осадочным материалом (экзодайка) [Абдуллаев, 1957, с. 5].

Англ. — dike, dyke; нем. — Gang, Zavgang; фр. — filon, dyke.

Дайка "автоинтрузивная". — Образуется в трещинах лавовых потоков пахойхой, возникающих вследствие сжатия при остывании и частично в результате деформации, обусловленной движением под ней расплава. Жидкая лава под воздействием гидростатического давления, вызванного главным образом весом самой корки, поднимается по трещинам вверх. Таким путем образуются "автоинтрузивные" дайки, секущие корку; некоторые из них достигают поверхности [Макдональд, 1975. с. 81].

Англ. — dike "auto-intrusive".

Дайка апофизная. — Дайка, идущая непосредственно от питающего ее интрузива [Дэли, 1936, с. 108].

Англ. — dike apophysis.

Дайка вулканическая. — Заполненная лавой трещина, возникшая в результате линейного извержения.

Дайка гомогенная. — Состоит из одной породы.

Англ. — dike homogeneous; нем. — homogener Gang; фр. — dyke homogène.

Дайка денудированная. — 1. Состоит из горной породы менее устойчивой по отношению к эрозии, чем вмещающая ее горная порода, легче и быстрее выветривается и удаляется дождями и ветром, и тогда образуется впадина вроде траншеи [Тиррель, 1932, с. 29].

2. Иногда порода дайки менее устойчивая, чем вмещающие ее породы, и тогда в результате выветривания дайка принимает форму впадин и рвов.

Дайка дифференцированная. — Узкая дайка с резким различием химического состава ее боков и середины. Может быть отнесена к сложному классу [Дэли, 1936, с. 102].

Дайка кольцевая. — 1. Представляет собой дугообразный выход: имеются существенные доводы для предположения, что эта дугообразная форма является не случайной, а характерной. Сплошной кольцевой выход такой дайки наблюдается в редких случаях [Bailey et al., 1924, p. 306].

2. Образуется в результате внедрения магмы по цилиндрическим или конусообразным трещинам (разломам), возникшим в результате погружения части коры в расположенную ниже магму. Вершина, заключенная между разломом блока, может осесть и образовать котел проседания. Кольцевая дайка падает от центральной оси вулканического сооружения [GN, 1959, p. 234].

3. В некоторых вулканических районах (как, например, в Западной Шотландии) обнаружено много дугообразных в плане даек, некоторые из них образуют почти замкнутые круги. Выделяют два типа интрузий: кольцевые слои, сходящиеся на глубине, и кольцевые

дайки почти вертикальные или наклонные наружу, обычно под углами более 70°. Мощность кольцевых даек — от первых сотен метров до 2 км и более. Они обычно грубозернисты. Состав их — от габброидов и перидотитов до гранитов. В центре комплексов обычно залегают штоки сходных пород. Кольцевые комплексы располагаются под крупными вулканическими конусами, которые часто имеют большие кальдеры. Дайка Лох-Ба на о-ве Малл, являющаяся наиболее известным примером кольцевой дайки, представляет собой немного вытянутый овал размерами 5,8 × 8,5 км. Наибольшая мощность дайки около 300 м. Породы центральной части, окруженные кольцевыми разломами, по которым и внедрилась дайка, опущены примерно на 150 м. Однако цилиндрическое тело, ограниченное кольцевыми разломами, и дайка не являются вертикальными, а наклонены на северо-запад под углом 75° [Макдональд, 1975, с. 363].

4. Представляет собой кольцевую трещину, заполненную магмой, образовавшуюся в результате понижения давления в вулканическом очаге [Святловский, 1971, с. 78].

5. Имеет в плане форму дуги или замкнутого кольца, часто неправильной формы. Падение кольцевой дайки вертикальное или крутое, направленное наружу от общего центра. Их образование связывают с кольцевыми разломами. Предполагают, что кольцевые дайки образуются при выжимании магмы в трещины, возникающие при опускании блока горных пород [ГС, 1973, т. 1, с. 205].

6. Секущая более древние интрузивы и имеющая в горизонтальном сечении форму кольца или дуги [ФГТ, 1977, с. 36].

Англ. — ring dike; нем. — Ringintrusion; фр. — ringintrusie.

Дайка простая. — Представляет собой инъецированное тело, имеет почти или совершенно параллельные стенки, является узкой по отношению к своей длине, в большинстве случаев идет поперек слоистости, если последняя свойственна помещающим породам, имеет любой угол наклона [Дэли, 1936, с. 101].

Дайка пустотелая. — Трещина, только частично заполненная лавой, подобно находящейся в кратере Везувия после его извержения в 1906 г. [GN, 1959, p. 233].

Англ. — hollow dike; нем. —hobler Gang; фр. — filon creux.

Дайка расширения. — 1. Смещенная в сторону благодаря ранее существовавшей трещине или благодаря какому-либо препятствию [GN, 1959, p. 234].

2. Для большинства вулканических даек считается, что магма, поднимаясь и заполняя трещину, раздвигала в стороны стенки дайки. Выступы одной стороны дайки обычно соответствуют выемкам на другой ее стороне. Но на более глубоких уровнях земной коры пространство для даек нередко возникало не при раздвижении стенок в стороны, а при переработке пород летучими компонентами, перемещавшимися по трещинам или проницаемым зонам. В районах, где вулканы глубоко эродированы и обнажены их корни, встречаются свидетельства упомянутого процесса, однако этого обычно нет на небольшой глубине, соответствующей вулканическим структурам [Макдональд, 1975, с. 352].

Англ. — dike dilation, dike dilational; нем. — Gangausbrechung; фр. — déplacement lateral d'un dyke.

Дайка составная. — Группа почти вертикальных пластов горной породы, образовавшихся во время повторных раскрытий растрескивающейся земной коры. Такая группа характеризуется большим количеством даек: одни внедрились бок о бок с другими, остальные представляют собою параллельные дайки. Например, на о-ве Св. Елены обнаружено свыше 200 даек, которые таким путем внедрились в более древние лавовые потоки [GN, 1959, p. 233].

Англ. — multiple dike; нем. — vielfacher Gang; фр. — dyke multiple.

Дайка субвулканическая. — Сложена вулканической породой [ГС, 1973, т. 1, с. 205].

Дайки. — Выполненные вулканическими породами выводные каналы, представляют собой длинные узкие щели или трещины [Макдональд, 1975, с. 31].

Англ. — dikes.

Дайки гребень (хребет). — 1. Дайковая стенка.

2. Небольшой стенообразный гребень.

Англ. — dike ridge.

Дайки групповые (swarm — название шотландских геологов). — 1. Ряд более или менее параллельных или же расходящихся из центра даек [Дэли, 1936, с. 106].

2. Группа даек одинакового возраста, как правило распространенных в пределах обширной территории. Встречаются и радиальные групповые дайки, как бы исходящие из общего центра [СОТ, 1975, т. 1, с. 279].

Англ. — dike (dyke).

Дайки конические. — См. слой конический (слои конические).

Дайки корневые. — Трещины дайки, питающие эффузивные образования.

Дайки многоактные. — Состоящие из нескольких небольших даек одного состава [Макдональд, 1975, с. 350].

Англ. — multiple dikes.

Дайки многократные. — Интрузии, имеющие форму даек, обусловленные последовательными инъекциями одного типа магмы в ту же самую трещину. В восточной части о-ва Св. Елены имеется выход многократной дайки, которая состоит приблизительно из 200 отдельных даек, между которыми не было найдено ни туфов, ни каких-либо других отличных материалов. Все дайки базальтового состава [Дэли, 1936, с. 102].

Дайки пересекающиеся. — Древние дайки, пересекаемые более молодыми дайками [GN, 1959, p. 234].

Англ. — crossing dikes; нем. — Gangdurchkreuzung; фр. — dykes croiseures, filon entre croisés.

Дайки пластовые. — Связаны с субвулканическими интрузиями [Святловский, 1971, с. 79].

Син.: силл.

Дайки радиальные. — 1. Расположенные радиально от вулканического центра [GN, 1959, p. 233].

2. Сопряжены с центральными вулканами. Они заполняют радиальные трещины, возникшие в вулканах, субвулканических телах и центральных интрузиях вследствие интенсивного давления магмы снизу вверх [Святловский, 1971, с. 79].

3. Тесно ассоциируются с некоторыми кольцевыми структурами [Макдональд, 1975, с. 363].

Англ. — radial dikes, radiating dikes; нем. — Radialgänge; фр. — dykes rayonnants, filon rayonnants.

Дайки сложные. — 1. Возникают путем последовательных инъекций химически различных расплавов в одну и ту же трещину, которая последовательно расширялась. Так, в громадной дайке Бревен (Швеция) последовательные интрузии представлены оливиновым долеритом, безоливиновым долеритом, гранофиром и оливиновым долеритом [Дэли, 1936, с. 102].

2. Десятки или сотни даек, видимые благодаря эрозии. Дайки в сложных магматических комплексах приурочены к радиальным и тангенциальным разломам [GN, 1959, p. 233].

Англ. — dike complex, dike swarm; — нем. — Gangkomplex, Gangschwarm; фр. — complexe de dykes.

Дайки стенкообразные. — 1. Обнаженная дайка, похожая на стенку, ставшая таковой благодаря эрозии и денудации [GN, 1959, p. 234].

2. Хребетик, образованный дайкой, внедрившейся в более или менее вертикальную трещину и сохранившей устойчивость на фоне разрушенных эрозией вмещающих пород [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 413].

Син.: дайки гребень.

Англ. — dike wall, hogback; нем. — Lavamauer, Gangmauer; фр. — mur de lave.

Дайки субэффузивные. — Расположенные под почти полностью размытыми эффузивными покровами, которые иногда принимаются за малые интрузивы или апофизы более глубоко залегающих крупных батолитовых тел [Абдуллаев, 1957].

Син. по Дэли: дайки корневые.

Дамба лавовая. — Лавовый поток, перегородивший долину или ложбину и приостановивший сток воды.

Англ. — lava dam.

Дамба лавовая и озера. — Лавовый поток, запрудивший озеро [GN, 1959, p. 40].

Англ. — lava dam(med) lake; нем. — Lavastansee; фр. — lac de barrage par coulée de lave.

Дамбы лавовые. — Мелкие потоки подвижного базальта, которые застыли в виде лавовых равнин в речных долинах [Игнатьев и др., 1976, с. 30; ссылка на В.С. Коптева-Дворникова и др.].

Дацит. — По определению Терминологической комиссии Петрографического комитета АН СССР, состоит из (в об. %); > 65 плагиоклаза, 20–60 кварца, 0–35 калиевого или калиево-натриевого полевого шпата, > 10 темноцветных минералов. Границы содержания химических компонентов видов (в вес. %): SiO_2 64,0–68,0; TiO_2 0,2–1,9; Al_2O_3 13,5–21,7; Fe_2O_3 0,24–5,1; FeO 0,22–5,1; MnO 0,03–2,4; MgO 0,3–3,9; CaO 1,7–6,9; Na_2O 1,9–5,2; K_2O 1,1–5,3.

Важнейшие петрохимические характеристики видов (в вес. %): Na_2O/K_2O (серия); калиево-натриевая 0,5–4,0. Коэффициент глиноземистости: $Al' = \frac{Al_2O_3}{FeO + Fe_2O_3 + MgO}$: первая подгруппа 1,2–2,0; вторая 2–10; третья > 10.

Разновидности видов по существенному минералу: пироксеновый, амфиболовый, биотитовый, амфибол-биотитовый. По составу существенного минерала: пироксена — диопсидовый, авгитовый, амфибола — роговообманковый, гастингситовый; слюды — истонит-сидерофиллитовый, сидерофиллитовый, биотитовый. По структуре со стеклом (в об. %): 80–100 (H_2O < 1%) обсидиан, пемза, а при H_2O > 1% перлит; 50–80 стекловатый; 20–50 богатый стеклом; 0–20 стеклосодержащий [Классификация и номенклатура..., 1981, с. 120].

Движение жидкости (газа) вихревое (турбулентное). — Форма течения жидкости (или газа), при которой элементы жидкости (газа) совершают неупорядоченные, неустановившиеся движения по сложным траекториям, что приводит к интенсивному перемешиванию между слоями движущейся жидкости (газа). Движение жидкости вихревое наступает в результате потери устойчивости в так называемом ламинарном течении. Степенью турбулентности называют характеристики течения жидкости или газа, определяемую отношением между средней квадратической величиной пульсации скорости и скорости потока [ГС, 1973, т. 1, с. 207].

Движение жидкости (газа) струйчатое (ламинарное). — Происходит по капиллярным пустотам. Законы ламинарного движения жидкости были выведены Дарен в 1865 г. на основании опытов по фильтрации воды в песках. Опытами установлено, что расход воды в единицу времени пропорционален величине напора h и площади поперечного сечения фильтра f, обратно пропорционален длине пути фильтрации l и, кроме того, зависит от характера водопроницаемости пород, определяемой величиной коэффициента водопроницаемости K. Таким образом, расход воды $Q = K\frac{fh}{l}$. Отношение h/l называется гидравлическим уклоном, или напорным градиентом, и обозначается буквой i, следовательно, $Q = hif$ [ГС, 1973, т. 1, с. 207].

Движения вулкано-тектонические. — 1. Перемещение материалов в результате вулкано-тектонических процессов [GN, 1959, p. 244].

2. Связаны с разрывами растяжения и другими разломами, открывающими путь магме к земной поверхности по трещинам радиальным, круговым, дугообразным.

Движения тектонические магматические. — Заключающиеся в поднятии магматических масс из подкоровых областей Земли в области земной коры или в выходе их на поверхность. В первом случае происходит внедрение магмы в земную кору и образование интрузивных тел различной формы и размера, во втором — образование лавовых покровов и потоков. Движения тектонические магматические были выделены М.М. Тетяевым. В настоящее время большинство геологов не поддерживают выделение движений тектонических магматических в самостоятельный тип тектонических движений [ГС, 1973, т. 1, с. 211].

Девитрификация (расстеклование). — Процесс кристаллизации стекла. Некоторые молодые, обычно кислые породы состоят и из частиц свежего вулканического стекла, которое, однако, неустойчиво (особенно если оно образовалось при высокой температуре и в присутствии летучих компонентов) и стремится к раскристаллизации [Макдональд, 1975, с. 163].

Дегазация магмы. — 1. Непрерывное выделе-

ние газа из магмы [GN, 1959, p. 263; ссылка на Перрета, 1929].

2. Удаление газа из магмы, происходящее как в вулканическом канале, так и на поверхности Земли. Остывание и кристаллизация магмы в очаге приводят к термически ретроградному повышению давления пара и нарушению равновесия между внутренним и внешним давлением, что вызывает дегазацию магмы и проявление вулканической деятельности. Оставаясь достаточно долго в жерле, магма вблизи устья отдает большую часть своих газов. Дегазация магмы происходит и на поверхности Земли. Над поверхностью лавового озера газы смешиваются с воздухом, а H_2, CO, H_2S, CH_4 и другие горючие газы окисляются, иногда с отчетливым пламенем. Поверхность лавового озера от этого нагревается и облегчает дальнейшую дегазацию, а вытекающая лава хотя и бедна газами, но остается горячей и очень жидкой. Максимальная дегазация происходит при извержениях рыхлого материала [ГС, 1973, т. 1, с. 214].

Англ. — emission of gaz; нем. — Ausströmung von Gas, Entgasung; фр. — emission gazeuse, dégagement de gaz.

Дельта вулканическая. — Образуется лавовыми потоками, изливающимися из бокк, расположенных в разных местах вулкана и текущими сначала по разным руслам, а затем при соответствующем рельефе сливающимися в один поток. Дельта вулканическая возникает обычно у самого вулкана.

Дельта лавовая. — Образуется лавой, текущей сначала по одному руслу. Затем проделывает в бортах русла проходы, течет и по другим руслам, образующимся обычно в конце лавового поля.

Депрессии вулканические. — По Беммелену [1957, с. 209—210], в собственно вулканические депрессии входят впадины, образовавшиеся в результате взрывов (маары, кратеры), и впадины, образовавшиеся в результате проседания вулканических структур, обычно имеющие по сравнению с взрывными впадинами большие размеры.

Депрессии вулкано-тектонические. — 1. Существует много случаев, когда проседание может быть только частично объяснено вулканической деятельностью, а в большей мере оно обязано тектоническим процессам... Переходы к тектоническим депрессиям (или грабенам) можно различать и на участках молодой вулканической деятельности (зона Семангио Барисанского хребта на Суматре). В соответствии с законом сохранения масс Зибурга можно предположить, что пространство, необходимое для этих опусканий, частично образовалось вследствие извержения нижележащей магмы. Но обычно объем отрицательных форм рельефа бывает значительно больше суммарного объема вулканических продуктов, находящихся наверху и по соседству с депрессией. В этих случаях пространство, необходимое для проседания, образовалось частично в результате других тектонических явлений, таких, как боковое растяжение в сводах, подкоровые перемещения вещества или сокращение магматического ядра геоантиклинали. Поэтому мы предпочли назвать эти депрессии тектоно-вулканическими. К этой подгруппе относятся все переходные формы между чисто вулканическими кальдерами и чисто тектоническими грабенами [Беммелен, 1957, с. 212].

2. Огромные депрессии с прямолинейными или прямолинейно-овальными контурами, возникшие в результате образования грубопараллельных продольных и поперечных разломов и колоссальных извержений по ним пемзы и рыхлого эруптивного материала, например оз. Тоба [Влодавец, 1944].

3. Большие менее симметричные поверхности вулканического проседания, образовавшиеся вследствие ухода, истечения (дренажа) или взрыва (выдувания) магмы, являющиеся обычно причиной обрушения, которое сопровождалось нормальными сбросами с образованием погруженных бассейнов и сложных грабенов неправильных очертаний [Cotton, 1952, p. 322].

4. Образуется очень часто после сильных эксплозивных извержений, доставляющих на поверхность огромные массы продуктов; происходят обвалы, при которых появляются крупные вулкано-тектонические впадины [Ритман, 1964, с. 213].

5. Являются исключительно большими депрессиями обрушения, связанными с колоссальными извержениями пирокластических потоков. Их формы контролируются главным образом горными породами основания; отсюда они имеют тенденцию быть более или менее прямостенными линейными грабенами. Депрессия Тоба на Суматре образовалась благодаря пепловым и пемзовым потокам, общий объем которых составил приблизительно 2000 км^3. Вулканическая депрессия Таупо в Новой Зеландии образовалась в результате повторяющихся обрушений, следовавших за выделениями ряда обширных потоков [Williams, 1968].

6. Крупные опускания (до 100 км шириной), образующиеся в связи с падением давления внутри периферических вулканических очагов, так же как компенсационные опускания при их опустошении в процессе извержений или оттока магмы [Святловский, 1971, с. 68].

7. Большие сброшенные вниз троги (грабены), генетически близки к кальдерам типа Кракатау и Вэллис. Они часто, хотя и не всегда, формируются на гребнях широких сводов, образованных за счет выгибания пород земной коры. Обычно считают, что возникновение таких сводов связано с горообразованием, но именно это наводит на мысль, что они скорее могли быть результатом расширения большого объема относительно легкой магмы, генерированной в подстилающей части земной коры, чем поперечного сжатия. Троги вытянуты на многие мили в длину, достигают нескольких миль в ширину, а глубина их измеряется тысячами футов. Они известны в разных частях мира [Макдональд, 1975, с. 298].

8. Кольцевая, овальная или палигональная в плане структура обрушения, связанная с общими вулканическими процессами, но не с деятельностью и эволюцией того или иного отдельного вулканического центра. В этом смысле эти депрессии противопоставляются кальдерам, непосредственно отражающим развитие единичных вулканов [Беммелен, 1957]. Диаметр их колеблется от 12—15 до 60—80 и даже до 100 км, с внешней стороны ограничены фестончатой системой сбросов. Видимая амплитуда опускания составляет от 300 до 700—1000 м. Заложение депрессий предшествует началу цикла вулканической деятельности.

Соответственно могут формироваться как в невулканических породах фундамента, так и в разнородных вулканических образованиях предшествующих циклов. В пределах депрессий располагаются группы вулканических аппаратов, которые, как правило, дают полный ряд продуктов дифференциации — от базальтов до дацитов и липаритов. Нередко в них располагаются нормальные кальдеры типа Кракатау, в результате чего структура приобретает сложную телескопическую форму. Региональный тектонический план создает лишь предпосылки для локализации этих структур, дальнейшее их развитие происходит под действием магматических процессов. Такие депрессии ассоциируются с крупными отрицательными аномалиями силы тяжести в редукции Буге, которые интерпретируются как отражение интрузий или астенолитов. Интрузивные тела, вскрытые эрозией в древних вулкано-тектонических депрессиях, имеют, как правило, кислый или средний состав. Форма их отвечает центральным штокам или крупным лакколитам. К депрессиям, ограниченным сбросами, относятся вулкано-тектонические грабен-синклинали. Когда вулкан располагается на непрочном (неконсолидированном) основании, под влиянием собственного веса вулканической постройки возникает, по Беммелену [1957], вулкано-тектоническое проседание, вызывающее появление структур растяжения (секторных грабенов, сбросов) на вершине конуса и структур сжатия (складок и надвигов) около его подошвы. Отдельные локальные пространственно изолированные отрицательные структуры, образованные около одного долгоживущего вулканического центра и имеющие брахисинклинальное строение, крутые борта, пологое днище, ограниченное сбросами, называют вулкано-тектоническими впадинами. В.И. Влодавец [1954] предлагает более широкую трактовку термина. К этим депрессиям относят любой тип отрицательных структур, образование которых связано с вулканизмом (грабены и грабен-синклинальные структуры) [ГС, 1973, т. 1, с. 217—218; ссылка на Л.И. Красного, З.Н. Эрлиха].

9. Опущенные кольцевые или грабенообразные блоки фундамента с вулканитами, погружение которых происходило на фоне вулканической деятельности при определяющей роли тектонических процессов [**Игнатьев**, 1975, с.30].

Англ. — volcano-tectonic depressions; нем. — vulkano-tectonische Senke; фр. — dépression volcano-tectonique.

Депрессии сложные. — Заполняются продуктами извержения трещинных вулканов, возникающих вдоль бортов сложных депрессий, а в завершающей стадии и в центральной части ее. Амплитуда опускания сложной депрессии достигает 2—2,5 км [Игнатьев и др., 1976; ссылка на Фремда].

Депрессия кальдерная. — Сложная отрицательная вулканоструктура, объединяющая несколько тесно сгруппированных кальдер [Краевая и др., с. 3]. — См. кальдера.

Депрессия кольцевого оседания. — Образуется при оттоке магмы из камеры, который вызывает, по Андерсену, образование вертикальных или крутых сходящихся вверху трещин в кровле, и вследствие снижения давления или удаления опоры снизу происходит проседание ограниченного трещинами блока с последующим вторжением магмы в образовавшееся пространство. В тех случаях, когда трещины достигают поверхности, сплошной цилиндр пород над магматическим телом может опуститься, образуя на поверхности более или менее округлую впадину [Макдональд, 1975, с. 365].

Депрессия компенсационная. — 1. Оседание земной поверхности, связанное в некоторых случаях с вулкано-тектоническими процессами [Святловский, 1971, с. 156].

2. Проседание земной поверхности, вызванное вулканическими извержениями в непосредственной близости к извергавшемуся вулкану, связанное с выносом огромных масс вещества из недр Земли в виде вулканических лав и обломков [Косыгин, 1974, с. 170—171].

Депрессия котлообразования. — Структура, образованная в результате проседания коры при подземном перемещении магмы, главным образом лежащих (нижняя кора) магматических колодцев [Игнатьев и др., 1976].

Депрессия кратерная. — См. кратер.

Депрессия озерная. — Общее представление о кратерах, маарах, кальдерах, заполненных полностью или частично водой (озером).

Депрессия прикальдерная. — См. вулканоструктуры изометрические отрицательные (палеовулканические).

Депрессия рифтовая. — Узкие (5—10 км) грабены длиной в десятки километров (до 100 км), приуроченные к зонам глубинных разломов. Структуры этого типа встречаются преимущественно в зонах крупных разломов. Для структур этого типа характерно большое количество очень протяженных продольных разломов, разбивающих днище впадины на серию узких и длинных блоков со значительной амплитудой относительного перемещения. Борта рифтовой депрессии имеют ступенчатое строение. Выполнены они разнообразными вулканогенными образованиями. Общая мощность выполняющих депрессии рифтовых пород достигает 1—1,5 км [Фремд, 1972].

Депрессия скрытовулканическая. — 1. Провальная депрессия, образовавшаяся в результате интрузивной или скрытовулканической деятельности [Knebel, 1907].

2. По Бранко и Фраасу, подобна кальдере оседания. Характеризуется отсутствием (по линии (кривой) оседания эксплозивного или лавового материала. Видимо, образовалась в результате подземных эксплозий (скрытовулканической деятельности) или в результате изменения формы, а также объема нижезалегающего магматического тела [Влодавец, 1944].

3. По Вильямсу, образуется обрушением кровли неглубоко залегающего периферического очага и оттоком из него магмы. По Джеферрису, образуется путем фокальных подземных взрывов в магматических очагах [Святловский, 1971, с. 75].

Дерево лавовое. — Лавовые древовидные формы, часто просто называемые лавовыми деревьями (lava trees), образуются в тех случаях, когда текущая лава окружает ствол дерева и застывает вокруг него; образуется цилиндрическое тело затвердевшей лавы, в которое как бы вставлено дерево. Последнее сгорает, и, когда удаляется древесный уголь, остается отверстие, по форме напоминающее ствол [Макдональд, 1975, с. 84].

Англ. — lava tree-mold, lava tree-cast; нем. —

Verdrängungsmetamorphose eines Baumstammes; фр. — moule de trone d'arbre périmorphose d'un tronc, voûte de lave (avec soupirail).

Дерево с отпечатками (или слепками) лавы. — Очень жидкая лава проникает по трещинкам обуглившегося дерева и, застывая, сохраняет его первоначальный рисунок [Макдональд, 1975, с. 84—85].

Англ. — lava cast of charcal on the inner surface of a tree mold.

Дермолит. — *Устаревший термин* [Jaggar, 1917].

Син.: лава волнистая.

Детонация. — 1. Взрыв горящих вулканических газов [GN, 1959, p. 268].

2. Распространение химического превращения, сопровождавшегося выделением тепла, с постоянной скоростью, превышающей скорость звука в данном веществе или смеси. По существу детонация — особый вид распространения пламени. Скорость детонации в различных газовых взрывчатых смесях равна 1000—3500 м/с, а в твердых и жидких взрывчатых веществах достигает 8000—9000 м/с. Большая скорость химического превращения, сопровождающегося выделением тепла и образованием газов, приводит к тому, что при детонации развиваются высокие давления, достигающие 10—50 ата в газовых смесях и десятков и сотен тысяч ата при детонации твердых и жидких взрывчатых веществ [БСЭ, 2-е изд., 1952, т. 14, с. 138].

Англ. — detonation; нем. — Detonation; фр. — détonation.

Деформация условная. — Изменение формы или объема твердого тела, вызванное взрывом или неясным характером тектонического движения.

Деятельность вулкана эксплозивная. — См. активность (деятельность) взрывная.

Деятельность вулкана эксплозивная гавайского типа. — 1. Выражается сравнительно редкими небольшими выбросами лавы и фонтанированием лавы.

2. Слабые взрывы, происходящие на вулканах с жидкой базальтовой лавой вследствие быстрого выделения с поверхности лавовых озер вулканических газов. Образующиеся при этом фонтаны выбрасывают в воздух частицы расплавленной лавы, которые относятся ветром, вытягиваясь в длинные стеклянные нити, в так называемые волосы Пеле [ГС, 1973, т. 1, с. 220].

Деятельность вулкана эруптивная. — Все процессы, связанные с извержением вулкана [ГС, 1973, т. 1, с. 220].

Деятельность газовой струи. — Стадия выделения сильной газовой струи при извержениях, когда погружающаяся пиромагма и находящаяся ниже гипомагма пересыщаются газами [Rittmann, 1960, p. 263].

Нем. — Gasstrahlätigkeit; фр. — jets de gaz.

Деятельность лавового озера. — 1. Кратер заполняется раскаленной жидкой лавой, которая, охлаждаясь, покрывается затвердевающей коркой лавы. Из трещин в корке проглядывает раскаленная добела лава, и выделяющиеся газы сгоряют слабо светящимся пламенем. В некоторых местах, и особенно над питающим каналом, время от времени поднимаются кипящие лавовые ключи — фонтаны колоколообразной формы, до 10—15 м в поперечнике и высотой в несколько метров. Из лопающихся пузырей высоко выбрасываются капельки жидкой лавы, застывающие в полете в виде тонких стеклянных нитей, называющихся "волосы Пеле". Интересен пример лавового озера вулкана Килауэа.

Излучение тепла в кратере Халемаумау вулкана Килауэа, по вычислению Дэли, было огромным — превышало 300 млн. кал/с. Эту потерю тепла Дэли объясняет двухфазовой конвекцией: горячий, богатый газами расплав (пиромагма) поднимается с глубины, охлаждается на поверхности озера, теряет газы и, становясь тяжелее, погружается опять в глубину. Однако поступившего таким образом из глубины тепла недостаточно, чтобы покрыть потери. Ряд исследователей природы выделяющихся газов и температуры лавы показали большую роль химических реакций как источника тепла. Повышение температуры в лавовом озере (под затвердевшей коркой 750—850° С, на дне озера на глубине около 13 м 1180° С, а в пламени высотой 4 м достигала 1350° С) приписывают теплоте сгорания водорода и других горючих газов, которые содержатся в газах Килауэа [Ритман, 1964, с. 41].

Примечание. Ритман предпочитает название "деятельность лавового озера" название "гавайская деятельность", так как обычно в вулкане с деятельностью лавового озера проявляются и другие виды вулканической активности. — *В.В.*

2. В результате излияния из открытого жерла в кратер вулкана высокотемпературной, обычно основной лавы образуется лавовое озеро. Так, на вулкане Килауэа лава, поднимаясь из жерла, расположенного почти в центральной части кратера Халемаумау, размерами 300—450 м в поперечнике, фонтанируя на высоту 10—15 м и растекаясь по дну, образует лавовое озеро, стекающее затем в трещины, "поглощающие каналы", находящиеся обычно у краев дна кратера. Лава на поверхности озера быстро остывает и образует тонкую серую корку, сквозь трещины которой просвечивает огненно-красная лава. Когда обломки корки через "поглощающие каналы" попадают в раскаленный расплав, они частично расплавляются снова, содержащиеся в них газы высвобождаются, образуют пузырьки и поднимают у поверхности "вторичные" фонтаны лавы высотой от нескольких десятков до сотен сантиметров. В результате перемещения утонувших обломков корки близповерхностными течениями часто образуются "кочующие" вторичные фонтаны, которые медленно движутся по поверхности озера. Так в лавовых озерах проявляется конвекционная циркуляция: горячая газонасыщенная лава поднимается из центрального канала, растекаясь от него, теряет газы и охлаждается, пока не погрузится в "поглощающий канал". Кроме того, время от времени охлаждение и дегазация значительной части озера приводят к нарушению теплового равновесия. В такие моменты корка внезапно растрескивается по всей поверхности и тонет, на несколько минут полностью обнажая огненно-красную лаву, которая снова быстро покрывается остывшей тонкой серой коркой. На вулкане Килауэа в течение столетия лавовое озеро почти постоянно заполняло кратер Халемаумау. Оно исчезло в 1924 г., и с тех пор лавовые озера на Килауэа появлялись только на короткие периоды. Короткоживу-

щие лавовые озера временами возникают и на других вулканах (на Ньямурагира в Заире в 1938 г., на Иво-Дзима в Японии в 1951 г., временами на Плоском Толбачике на Камчатке, а также на Мауна-Лоа на Гаваях, Матавану в Савойи и др.). Долгоживущее же лавовое озеро в настоящее время (во всяком случае еще в 1960 г.) известно лишь в кратере Нирагонго в Заире [Макдональд, 1975, с. 205–206].

Деятельность поствулканическая. — См.: процессы поствулканические.

Деятельность ритмичная. — Выражается равномерными выделениями через короткие промежутки времени клубов пара и газов, а также равномерными выбросами раскаленных или уже отвердевших обрывков лавы, которые (выбросы) с более или менее значительными интервалами могут длиться в течение недель. Разнообразные проявления длительной деятельности зависят только от глубины залегания поверхности магмы. Если она находится примерно на 500-метровой глубине устья кратера, то выбрасываемые вверх обрывки магмы могут едва достигать края кратера и кратер выделяет тогда только клубы пара. Если магма поднимается в канале, то ритмичная паровая деятельность переходит в выбросы шлаков и лавы [Ритман, 1964, с. 31–36, 340].

Деятельность спокойная паровая. — Период относительного покоя, наступающего после очередного взрыва скопившихся в магме пузырей. Процесс длится до тех пор, пока до поверхности магмы не поднимется из глубины следующее скопление пузырей. В течение этой паузы из пиромагмы выделяются небольшие пузырьки, которые и поддерживают спокойную паровую деятельность [Ритман, 1964, с. 339].

Деятельность этно-везувианская. — По Зондеру, отличается частыми эксплозиями сравнительно текучей лавы. Они чередуются с периодами разгрузки давления и связаны с вершинными выбросами, истечением лавы на склонах вулкана или с подъемом глубинной, насыщенной газами магмы, с пепловыми и бомбовыми выбросами из вершинного кратера, а также с лавовыми фонтанами. *Этнейской деятельностью* следует называть извержения с более жидкой лавой, а *везувианской* — с относительно вязкой [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 103].

Диаграмма извержений. — 1. Графическое изображение последовательности событий при извержениях, нанесенное на чертеж условными знаками или кривыми по шкале времени [GN, 1959, p. 267].

2. Последовательность событий при извержениях изображается графически на соответствующих диаграммах, на которых на абсциссах отмечается время, на ординатах — интенсивность явлений извержения. Род деятельности показан особыми значками около кривой интенсивности. По расположению значков сразу можно определить последовательность отдельных элементов деятельности, характеризующих извержение [Ритман, 1964, с. 101–102].

Диаграмма-карта вулканической (физической) активности. — Составлена Ф. Перретом в 1914 г. представляет собой графическое изображение, дающее наглядное представление о различных вулканических явлениях: эксплозивных, эффузивных, обломочных, сольфатарных, сейсмических, электрических и деградационных. Диаграмма составляется ежедневно для каждого действующего вулкана. Эти разделы расчленяются на подразделения, перечисляемые и отмечаемые на диаграмме буквами и числами.

Диапир магматический. — Небольшой интрузив в форме перевернутой капли, согласный с вмещающими породами в своей кровле и секущий их на глубине [Белоусов, 1961, с. 206].

Диапиры магматические. — Приповерхностные магматические тела, имеющие форму перевернутой капли с кровлей куполовидной формы, напоминают соляные ядра протыкания в диапировых куполах. Диапиры магматические дают крупные пластовые апофизы, а при выходе на поверхность переходят в бисмалиты. Образуются путем механического раздвигания вмещающих пород магмой. Диапиры магматические наблюдаются в краевых частях платформ и в складчатых областях.

Диатрема (от греч. *διατρημα* — отверстие, просверливание). — 1. Добре путем искусственных взрывов прорывал малые отверстия сквозь образцы различных горных пород, при этом значительную роль играло также просверливание, происходящее под сильным давлением газов. Предлагаемое название "диатрема", вероятно, будет напоминать о происхождении подобных природных отверстий — настоящих вертикальных туннелей, образование которых часто связывается с особыми явлениями: с линейными трещинами, тектоническими разломами и разрывами.

Одни диатремы являются алмазосодержащими каналами, другие — каналами вулканических извержений, причем образование последних диатрем определяет начальную фазу извержения. Газы, давя на горные породы и их просверливая, выталкивают их обломки, образующие снаружи отложения вулканической брекчии [Daubrée, 1890–1891, p. 313–354].

2. Термин "диатрема", предложенный Добре, должен применяться для кратерных трубообразных каналов, образовавшихся в результате взрывов [Escher, 1929, p. 132].

3. Канал, расположенный на трещине или вне ее. Канал возник в результате взрывов сквозь налегающие горные породы после того, как магматическое тело уже внедрилось до расстояния, близкого к земной поверхности [Cotton, 1952, p. 220].

4. Трубка взрыва — цилиндрический канал, пробитый в пластах земной коры взрывами подземных скоплений газов при высоком давлении и температуре. Диатремы имеют различные размеры и заполнены обломками вулканических пород (базальтов, лимбургитов и др.), кусками пемзы, вулканического туфа и окружающих осадочных пород, сцементированных плотной массой вулканического пепла. В этой брекчиевидной породе нередко встречаются дайки базальтов, указывающие на подъем из глубины по диатреме расплавленных масс. Диатремы известны в Шотландии, а также в Южной Африке, около Кимберли, где эти каналы (от 100 до 600 м диаметром) заполнены алмазоносной брекчией кимберлита (ультраосновная порода), и в других местах [БСЭ, 2-е изд., 1952, т. 14, с. 311].

5. Некоторые жилы с богатой газами магмой, прокладывающей себе путь к поверхности и питающей вулкан. Как конечное следствие

бурного выделения магматических газов они могут прорваться по цилиндрической трубе сквозь верхнюю часть земной коры. Внедрившаяся позже магма, застывая внутри, образует эруптивную колонку — диатрему.

6. Трубообразный канал, идущий от магматического очага к кратеру, образовавшийся в результате движения газов или частично взрывов. Добре предлагает сохранить термин "диатрема" для трубообразных каналов, образовавшихся в результате только взрывов [GN, 1959, p. 243].

7. Трубообразные структуры, заполненные брекчированными местными горными породами, которые почти постоянно примешаны к ювенильным магматическим материалам. Они образуются главным образом путем флюидизации системы газ—твердое тело и сначала подымаются вдоль разрывов, трещин, а затем по вновь открывшимся разломам. Расширение этих начальных каналов в приблизительно цилиндрические трубы — результат откалывания и падения обломков стен, абразии (истирания), раздробления и разного рода оседания. Диатремы, которые прорвались до земной поверхности, оканчиваются туфокольцами, туфоконусами и маарами. Активность обычно завершается внедрением магмы в виде пробки (некка) и даек, иногда излиянием лавы [Lorenz et al., 1970, p. 12].

8. Туфовые и туфобрекчиевые некки, возникающие при взрывных извержениях, известны так же, как диатремы [Макдональд, 1975, с. 355].

9. Основной термин для вулканических трубок и жерл, пронизывающих вмещающие породы под действием энергии взрыва насыщенной газами магмы [Игнатьев и др., 1976, с. 59].

10. Вулканическая трубка, выполненная брекчией и образовавшаяся в результате газового взрыва [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 408].

Син.: трубка взрыва [ГС, 1973, т. 1, с. 227], газовый маар [Ollier, 1967, p. 51].

Дингья. — Исландский термин щитообразного вулкана умеренных размеров [GN, 1959, p. 237].

Дислокации вулканические. — Нарушения залегания геологических тел (пластов, интрузивов, жил и др.), обусловленные вулканическими процессами [ГС, 1973, т. 1, с. 230].

Дислокации инъективные. — Процесс внедрения или проникновения вещества одного (или одних) геологического тела (слоя) в пространство, занимаемое другими геологическими телами (слоями). К таким инъекционным дислокациям относятся диапировые складки, магматические интрузивные тела, трещинные магматические и соляные инъекции, нептунические дайки, некки и т. д. [Косыгин, 1974, с. 122].

Дифференциация воздушная. — См. дифференциация эоловая.

Дифференциация газовая. — Процесс разделения в магме, совершаемый пузырьками газа, которые могут прикрепиться сами к кристаллам и поднять последние вверх или вызвать движение промежуточных (между кристаллами) жидкостей [GN, 1959, p. 319].

Син.: дифференциация пневматолитическая.

Англ. — gas streaming.

Дифференциация газового переноса. — Процесс, вызванный подымающимися пузырьками газа, которые могут собираться (сгруппировываться) и переносить немного летучих составных частей магмы с одного места на другое [GN, 1959, p. 319].

Англ. — gas-transfer differention; нем. — Defferention durch Gastransport; фр. — differention par transfer gazeaux.

Дифференциация гравитационная. — 1. Совершаемая в гравитационном поле вследствие опускания тяжелой фазы (жидкости или кристаллов) или подъема жидкой фазы (жидкости, кристаллов или газов) сквозь магму [GN, 1959, p. 319].

2. Отделение по весу или в результате ликвации и фракционной кристаллизации [GN, 1959, p. 228].

3. Разделение неоднородного (гетерогенного) магматического расплава под влиянием гравитации. Например, гравитационное фракционирование возникших при кристаллизации твердых фаз или гравитационное разделение расплавов при ликвации. Гравитационная дифференциация является ведущим процессом формирования магматической первичности слоистости [ГС, 1973, т. 1, с. 232].

Син.: дифференциация по плотности.

Англ. — gravitational differentiation; нем. — gravitative Defferentiation, Differentiation durch die Schwere; фр. — différenciation gravitique, différenciation par gravité, differenciation par densité.

Дифференциация кинематическая (гравитационно-кинематическая). — Гипотетически возможная дифференциация магмы по мере продвижения ее в зонах разломов к верхним горизонтам земной коры. Для действующих вулканов установлена такая дифференциация магм, приобретающих все более кислый и щелочной состав по мере подъема по жерловым каналам (В.И. Влодавец). Поведение колонны основной магмы в гравитационном поле Земли было рассмотрено Кадиком, который показал, что установление в расплавах гравитационного равновесия может привести к дифференциации их вещества по высоте. Общей тенденцией этой дифференциации является обогащение SiO_2, Al_2O_3 и щелочами верхних частей поднимающейся колонны и накопление CaO, MgO и FeO в нижних ее частях. Предполагается, что степень такого гравитационного разделения зависит от "растянутости" системы в поле тяготения, т. е. от вертикальной протяженности расплава. Последняя величина, по расчетам Кадика для различных случаев дифференциации сухих силикатных расплавов, оказывается близкой к размерам земной коры и к тем глубинам, на которых мыслится зарождение магмы [ГС, 1973, т. 1, с. 232].

Дифференциация кинетическая. — Тормозящее действие стенками канала потока магмы, обусловленное давлением кристаллов, двигающихся в ней, что может усиливать магматическую дифференциацию, а также концентрацию рудных минералов [GN, 1959, p. 296].

Англ. — flowage differentiation; нем. — Bewegungsdifferentiation, kinetische Differentiation; фр. — différenciation par écoulement.

Дифференциация комплексная гравитационно-кристаллизационная (по Ниггли). — Магматический процесс, совершаемый комбинированными действиями гравитационной и кристал-

лизационной дифференциации, а также переносом конвекционными течениями и газами [GN, 1959, p. 296].

Дифференциация кристаллизационная. 1. Процесс, который, кроме связи с образованием родственных типов силикатных пород, ответствен за образование определенных типов строго магматических месторождений [GN, 1959, p. 295].

2. Обусловлена перемещением и пространственным обособлением возникающих в процессе кристаллизации минеральных фаз под влиянием различных причин (например, гравитационное осаждение выделившихся из расплава кристаллов, перемещение их конвекционными токами и др.), что приводит к изменению нормального течения реакции кристаллов с расплавом, т. е. к *фракционной кристаллизации магмы*. Кристаллизационная дифференциация является основным механизмом дифференциации магматических расплавов. Особенно широко она проявляется при формировании *расслоенных интрузий* основных и ультраосновных пород, образовавшихся в результате последовательного осаждения продуктов кристаллизации на постепенно поднимающееся дно магматической камеры [ГС, 1973, том 1, стр. 232].

Англ. — crystallization differentiation, fractional crystallisation; нем. — kristallisations Differentiation; фр. — différenciation par cristallisation, cristallisation fractionnée.

Дифференциация ликвационная. — 1. Разделение в магме двух или больше химически различных фракций, которые стали несмесимыми вследствие изменения физических и химических условий [GN, 1959, p. 319].

2. Обусловленная разделением расплава на две несмешивающиеся жидкие фазы, возникающие в процессе охлаждения в результате диффузии (при неоднородности охлаждения), гравитации (при поднятии или погружении легких или тяжелых молекул) и др. Возможность явления ликвационной дифференциации доказана экспериментами. Однако убедительные примеры дифференциации ликвационной в геологической литературе практически отсутствуют, ее масштаб и значение не выяснены [ГС, 1973, т. 1, с. 232].

Англ. — liquidation differentiation; нем. — liquide Entmischung; фр. — liquation.

Дифференциация магматическая. — Общий термин для процессов, при посредстве которых различные типы изверженных пород, включая строго магматические рудные месторождения, происходят из общего магматического источника; они (процессы) также ответственны за образование минерализованных растворов и пара, которые создают жилы минералов [GN, 1959, p. 255].

2. Разъединение или собирание фракционных количеств магмы — гомогенной или гетерогенной, при этом образуется одна субмагма, химически контрастная родительской магме. Включает фракционирование кристаллов [GN, 1959, p. 319].

3. Процесс возникновения на месте из общей магмы более чем одного типа горных пород. В более широком смысле это явления кристаллизации или перекристаллизации, имеющие место при охлаждении магмы, например магматическая сегрегация [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 411].

Англ. — magmatic differentiation; нем. — magmatische Differentiation; фр. — différenciation magmatique.

Дифференциация магматическая статистическая. — Происходящая, по Ф.Ю. Левинсону-Лессингу, в подкоровых слоях в период покоя. Термин устаревший [ГС, 1973, т. 1, с. 232].

Дифференциация магмы. — 1. Химическое расщепление в земной коре магмы с образованием из нее различных по своему составу магматических горных пород. Все они имеют ряд общих признаков, поэтому предполагается происхождение их путем дифференциации из небольшого количества двух или трех (или даже одной) различных по составу первоначальных магм.

Недостаточность экспериментальных данных привела к обилию гипотез о дифференциации магмы, принадлежащих различным авторам. В основном они могут быть сведены к следующему: 1) дифференциация во время и при посредстве кристаллизации магмы, так называемая кристаллизационная дифференциация магмы; 2) дифференциация в жидком состоянии, до начала кристаллизации. В процессе дифференциации магмы различают следующие три формы: а) концентрационная дифференциация — по температурам или удельному весу; б) ликвация; в) газовый перенос.

Теория кристаллизационной дифференциации развивалась многими учеными, начиная с Ч. Дарвина [Darwin, 1894]. Предполагается при этом, что при охлаждении магмы из нее выделяются породообразующие минералы иного состава, чем жидкий остаток, в порядке, согласно с их относительной растворимостью по эвтектической схеме Ф.Ю. Левинсона-Лессинга, или по реакционной системе Н. Боуэна [Bowen, 1928] или как-либо иначе. Дальнейшее разделение кристаллов и жидкости может происходить по удельному весу: тонут (или всплывают) кристаллы и отжимается жидкость. Некоторые мелкомасштабные структуры легко объясняются, по А.А. Полканову [1928], кристаллизационной дифференциацией. Пока еще нет определенных доказательств для объяснения совместного нахождения более крупных магматических тел.

Расщепление магмы в жидкой среде по удельному весу основывается на принципе французских петрографов Гюи и Шаперона и на температурном "правиле Соре" (русский петрограф А. Лагорио и английский петрограф И. Тиль), по которому концентрация возрастает в более холодных участках жидкого раствора. Количественные расчеты показали, что в применении к магме более или менее ощутительное разделение по этим принципам может произойти только в огромных подкоровых бассейнах магмы, а не в тех небольших очагах, которые дали начало конкретным магматическим телам.

Теория ликвационной дифференциации магмы предполагает, что магма в процессе своего охлаждения распадается на две несмешивающиеся жидкости (частные магмы), дальнейшее разделение которых происходит опять-таки по удельному весу (французский исследователь И. Дюроше, советский ученый Ф.Ю. Левинсон-Лессинг). Экспериментально пока не удалось наблюдать распад на две жидкости в силикатных расплавах состава природных гор-

ных пород, но распад доказан для расплавов силикатов с сульфидами, фторидами и пр. Возможно, что в природе подобную роль играют пары воды, удаляющиеся из магмы. Геологическое доказательство ликвации Ф.Ю. Левинсон-Лессинг видел в существовании шлир, такситов, шаровых и полосатых структур и пр.

При участии газов (объединяя это понятие с надкритическими жидкостями) выносятся из застывающей магмы некоторые ее части — кремнекислота, щелочи и пр. Гипотеза о газовом переносе дает наиболее полное объяснение геологическим фактам; особенно ясно виден газовый перенос в контактных явлениях разного рода — фельдшпатизации и сиенитизации сланцев и песчаников, скарнировании известняков и пр. Поскольку газовый перенос происходит при высоких температурах, постольку трудно провести границу между ним и собственно ликвацией, рассмотренной выше.

Решение вопросов дифференциации магмы возможно только при согласованной работе полевых петрографов и петрографов-экспериментаторов; особенно важны работы последних в этом направлении [Левинсон-Лессинг, 1936; Белянкин, 1947; БСЭ, 2-е изд., 1952, т. 14, с. 529].

2. Совокупность процессов, обусловливающих возникновение из магмы разных по минеральному составу горных пород или пород с различными количественными соотношениями одних и тех же минералов. Различают кристаллизационную дифференциацию магмы (разделение твердых фаз в процессе кристаллизации) и собственно магматическую, или ликвационную дифференциацию (разделение в жидкой фазе). Основными факторами дифференциации магмы являются изменение термодинамических условий, гравитация, ассимиляция, движение и пр. По современным представлениям, дифференциация магмы происходит главным образом в процессе кристаллизации, а собственно магматическая дифференциация играет подчиненную роль [ГС, 1973, т. 1, с. 232].

Дифференциация магмы сложная. — См. дифференциация комплексная гравитационно-кристаллизационная.

Дифференциация пневматолитическая. — См. дифференциация газовая.

Дифференциация по плотности. — См. дифференциация гравитационная.

Дифференциация фильтрационная. — Процесс, при котором остающаяся жидкость отжимается от частично закристаллизовавшейся магмы. Так как жидкость и кристаллы различны по составу, это приводит к образованию различных горных пород [GN, 1959, p. 320].

Англ. — filter pressing, filter-press differentiation; нем. — Filterpressung, Abpressungsfiltration, Auspressungsdifferentiation; фр. — effet de filtre-presse.

Дифференциация фракциональная. — Отделение раньше образовавшихся кристаллов в магме с сопутствующей дифференциацией жидкости, химически контрастной первоначальной жидкости [GN, 1959, p. 320].

Англ. — fractional crystallization; нем. : Kristallisationsdifferentiation; фр. — cristallisation fractionnée.

Дифференциация эоловая. — 1. При извержениях вулканического обломочного материала в зависимости от размера его частиц и тяжести, направления и силы ветра изменяется их механический, минеральный и химический состав. Тяжелые составные части (обычно цветные и рудные минералы) вулканических обломочных продуктов при переносе ветром выпадают первыми ближе к кратеру, а легкие относятся на большие расстояния [Larsen, 1937].

2. Изменение состава пепла в зависимости от расстояния и точки выброса путем сортировки в воздухе под воздействием ветра. Обычно пепел состоит из смеси кристаллов и обломков стекла. Первые плотнее, чем вторые, и как отдельные кристаллы, так и кусочки стекла, содержащие кристаллы, падают быстрее, чем обломки стекла, лишенные кристаллов. Таким образом, в пепловых отложениях, расположенных ближе к жерлу, содержится больше кристаллов, чем в отложениях, находящихся на значительных расстояниях от него. Кроме того, особенно в кислых магмах, пепел, который падает на большие расстояния от жерла и содержит меньше кристаллов, соответственно богаче кремнеземом [Макдональд, 1975, с. 144].

Син.: дифференциация воздушная.

Диффузия газов. — Процесс перемещения одних частиц в направлении убывания их концентрации, приводящий к выравниванию концентрации с другими частицами и к равномерному заполнению ими данного объема. Скорость диффузии определяется величиной коэффициента диффузии, который возрастает с повышением температуры, когда тепловое движение частиц становится более быстрым. С наибольшей скоростью диффузия протекает в газах. Если бы диффузия в газах определялась только скоростью теплового движения молекул, то она протекала бы почти мгновенно, так как эта скорость составляет сотни метров в секунду. Время же распространения какого-либо газа в другом газе вполне заметно, так как газы перемещаются из одной точки в другую не прямолинейно, а вследствие сталкивания с другими молекулами. Скорость диффузии в газах определяется как скоростью теплового движения молекул, так и длиной их свободного пробега, т.е средней длиной тех прямолинейных отрезков пути, которые проходят молекулы газа от столкновения к столкновению. Чем больше длина свободного пробега, тем больше скорость диффузии молекул газа [БСЭ, 2-е изд., 1952, т. 14, с. 546].

Дно воронки. — Небольшая по площади крыша жерла, возникающая при образовании воронки взрыва и обычно покрытая бо́льшим или меньшим количеством глыб, скатившихся со склонов воронки.

Дно кальдеры. — Обычно имеет большие размеры. Например, по Вильямсу, размеры дна составляют от 5 х 5,5 (Апойо в Никарагуа) до 20 х 20 км (Куттяро на о-ве Хоккайдо) при извержениях кислыми породами и от 3 х 4 (Осима в Японии) до 16 х 20 км (Каули, США), если дно образовалось в результате извержения базальтовых лав. По очертанию дно кальдеры представляет собой грубо округлую или овальную площадь, окруженную достаточно крутыми или обрывистыми стенами различной высоты — от нескольких десятков до нескольких сот метров. Вид дна

кальдеры зависит от ее генезиса и от этапа ее жизни. И в каждом конкретном случае могут быть свои особенности. Так, дно кальдер оседания провальных сложено равномерно или чаще неравномерно осевшими глыбами. Например, при извержении вулкана Фернандин на Галапагосских островах в 1968 г. дно его кальдеры площадью 7 км^2 опустилось неравномерно вдоль эллиптической трещины. От северо-западной части дна, которое почти не опустилось, смещение постепенно увеличилось и достигло 300 м в юго-восточной части. На дне образовалось мало трещин. Только западная часть дна у стены кальдеры площадью 0,5 км^2, где раньше отмечалась фумарольная деятельность, опустилась на 50—150 м, как самостоятельная глыба. Оседание дна кальдеры объясняют оттоком магмы в стороны с образованием силлов.

Другой пример. На вершине Плоского Толбачика находится древняя кальдера диаметром 3,7 км. Его юго-западная часть представляет собой ровную, покрытую волнистой лавой площадку. Остальная часть дна древней кальдеры покрыта ледником. На площадке находится колодцеобразный кратер размерами 300—350 м в поперечнике и глубиной около 150 м. Во время извержения в 1975 г. провалились соприкасающиеся с этим кратером части дна древней кальдеры, образовав внутреннюю кальдеру размерами в диаметре около 1700 м и глубиной более 400 м, дно которой вскоре покрылось водой. Обрушение дна древней кальдеры объясняется оттоком из-под кальдеры магмы и ее излиянием в большом количестве из конусов Северного и Южного прорывов.

Вид дна кальдер зависит и от посткальдерных извержений. На дне кальдеры Шикотау на о-ве Хоккайдо вдоль трещины, простирающейся поперек кальдеры, возникли три вулкана. Из них один — Тарумае является действующим. У кальдеры типа Вэллес происходило поднятие дна кальдеры с образованием резургентного (возрожденного) купола. Именно подобные образования дна кальдер, которые возникли на месте не только вулканических сооружений, но и прилегающей невулканической местности, представляют более сложную картину, обусловленную посткальдерными вулканическими сооружениями и геологическими образованиями, бывшими на местности еще в докальдерное время.

Дно кальдеры обрушения. — Неровное дно, состоящее как из обломков прорванных пород, так и из глыб, пород, слагающих кайму кальдеры.

Дно кальдеры оседания. — Сложено из блоков и глыб тех же пород, из которых сложена внешняя кайма кальдеры, при полном или почти полном отсутствии по линии (кривой) оседания эксплозивного или лавового материала [Влодавец, 1947, с. 156].

Дно кратера. — Более или менее плоская поверхность, образованная отвердевшей лавой или пеплами и шлаками, какие находятся в кратере после извержения [GN, 1959, p. 241].

Англ. — bottom of the crater; нем. — Kraterboden; фр. — plancher.

Дно маара. Может быть воронкообразной, плосковоронкообразной и плоской формы [Lorenz et al., 1970, p. 6].

Дно эдафогенное. — Образуется в результате подводного выветривания — разрушения коренных пород дна океана [Грачев, 1977, с. 32].

Дождь вулканический. Общий термин для дождей вулканических: грязевого, каменного, лапилли, вулканического песка и пепла, выпадающих во время взрывных извержений. Так, при извержении Билюкая в 1938 г. каменный дождь, а также дожди лапилли и вулканического песка падали из черного столба дыма, подымавшегося из жерла "Соседнего", дождь лапилли — только из белой тучи, скопившейся над жерлом "Основным". Лапилли (шлаково-ажурные) падали ввиду своей легкости медленно и достигали земли совсем охлажденными. Песок из тучи жерла "Основного" был сухой, песок из жерла "Соседнего" падал мокрым [Набоко, 1947, с. 55].

Дождь грязевой. — Капли атмосферной влаги смешиваются с выброшенными взрывами пылинками и песчинками лавы и образуют песчано-водяную смесь — грязевой дождь.

Дождь эруптивный. — 1. Дождь, вызванный извержением [GN, 1959, p. 269].

2. Если атмосфера до начала извержения имела сравнительно высокую температуру и была насыщена паром, то в момент извержения должна произойти конденсация, причем твердые частицы пепла будут служить ядрами конденсации. Однако эруптивные дожди наблюдались также при сплошной облачности, так что экранирование солнечных лучей пепловой тучей едва ли могло влиять на температуру атмосферы; эруптивные дожди наблюдались и при очень сухом воздухе, когда понижение температуры от экранирования не могло быть причиной конденсации. Во всяком случае, выделение водяного пара при всех этих извержениях очень велико, поэтому возможны эруптивные дожди из ювенильной воды. В большинстве случаев они должны, однако, состоять из смеси ювенильных и метеорных вод [Ритман, 1964, с. 89].

Син.: дождь вулканический.

Англ. — eruption rain; нем. — Eruptionsregen; фр. — pluie d'éruption, pluie d'origine volcanique.

Дождь эруптивный пепловый. — См. пеплопад.

Долина гейзеров на Камчатке. — Находится на Кроноцком полуострове. Гейзеры, открытые Т.И. Устиновой в 1941 г., расположены преимущественно на левом берегу р. Гейзерной, и только один — на берегу р. Шумной. Высокие части склона долины покрыты выходами струй пара. В средней части долины на террасе расположены грязевые котлы, грязевые ямы и озерки. Вблизи зеркала реки среди множества термальных источников и струй пара сосредоточено большинство, свыше 20, активных гейзеров: Великан, Большой, Жемчужный, Фонтан и др. [Набоко, 1954, с. 136, 204; Устинова, 1955].

Долина Десяти Тысяч Дымов. — 1. Находится на Аляске. Название дано Григгсом по многим тысячам фумарол, поднимавшихся со дна долины. Григгс считал фумаролы первично-вулканическими образованиями, потому что они были слишком велики и слишком горячи [Griggs, 1918].

2. В результате извержения Катмаи 6 июня 1912 г. дно этой долины покрылось раскаленным пирокластическим потоком, который стал источником непервичных образований — вто-

ричных фумарол. К 1923 г. деятельность фумарол на этом потоке почти полностью прекратилась [Горшков, Богоявленская, 1965, с. 150].

Долина Десяти Тысяч Дымов на Камчатке. *В результате направленного взрыва вулкана* Безымянного, происшедшего 30 марта 1956 г., образовался мощный пирокластический поток из хаотической смеси пепла, песка и глыб лавы, засыпавших на протяжении 18 км широкую долину р. Сухой Хапицы, берущей начало на восточном склоне вулкана. С поверхности пирокластического потока поднимались многие тысячи вторичных фумарол, напоминавших фумаролы Долины Десяти Тысяч Дымов на Аляске [Горшков, Богоявленская, 1965, с. 43].

Долина кольцевая. — См. атрио.

Долина полукольцевая. См. атрио.

Долина рифтовая. 1. Удлиненная долина, образовавшаяся в результате опускания блока земной коры между двумя сбросами или сбросовыми зонами по приблизительно параллельному простиранию [GN, 1959, p. 282].

2. Образование ее обычно считают результатом растяжения коры, сопровождающегося погружением длинного узкого блока (грабена) между двумя эскарпами. Борта грабена часто слегка подняты. Встречаются грабены, как, например, Рейнский грабен, *v*-образной формы, представляющие раскол в коре, образовавшийся в результате пологого широкого сводообразного изгибания коры, возможно вызванного интрузией магмы снизу [Macdonald, 1972, p. 357].

3. Неправильный синоним термина "впадина рифтовая" [ГС, 1973, т. 1, с. 236].

Англ. — rift valley; нем. — tektonischer Graben; фр. — fossé tectonique.

Долина смерти. — Впадины, обычно распространенные в областях потухших вулканов, как, например, впадины Центрального плато, Эйфеля, Йеллоустонского парка, в которых находятся мофеты, выделяющие углекислоту. Такие впадины носят названия "долина смерти", "пучина смерти", "собачья пещера", потому что животные, попадая сюда, задыхаются [Ог, 1935, с. 237].

Дорога гигантов. — См. отдельность столбчатая.

Дрейф вулканов. — Вильсон и Менард предполагают, что вулканы, перемещающиеся вместе с корой океанических бассейнов от гребней срединно-океанических хребтов к окраинным континентам, во время перемещения теряют свою активность [Светловский, 1971, с. 216]. — См. миграция вулканов.

Дрожание вулканическое. — Вызываемое движением (вверх) магмы незадолго перед извержением или взрывами. Они обычно слабые и регистрируются только вблизи вулкана [GN, 1959, p. 270].

Англ. — volcanic tremors; нем. — vulkanische Beben, Ausbruchsbeben; фр. — tremblements de terre volcanique; séismes volcanique.

Дуга вулканическая. — 1. Геоактиклинальня дуга, содержащая в ее сердцевине длинный магматический резервуар, а в сводовой части складки неправильно расположенные вулканы [GN, 1959, p. 223; ссылка на Беммелена].

2. Относится к крупным географическим единицам сообществ (групп) вулканов [Ритман, 1964, с. 225].

Англ. — volcanic arc; нем. — vulkanischer Bogen; фр. — arc volcanique.

Дуга вулканическая внутренняя. — Горная система, состоящая из двух выпуклых антиклиналей [GN, 1959, p. 224].

Англ. — volcanic inner arc; нем. — vulkanischer Innenbogen; фр. — arc interne volcanique.

Дуга невулканическая внешняя. — Обращена к глубоководному желобу и выражена преимущественно подводным хребтом [GN, 1959, p. 224].

Англ. — nonvolcanic outer arc; нем. — nichtvulkanischer Aussenbogen; фр. — are externe non-volcanique.

Дуга островная. — 1. Является результатом образования трещин в земной коре и подъема по ним магматического материала. Основываясь на типе земной коры, подстилающей островные дуги, выделяются дуги островные первого и второго типов [Белоусов, Рудич, 1960]. Е.М. Рудич выделил еще дугу островную третьего типа.

2. Система структур, состоящая в случае двойной дуги из океанического желоба, внешней (невулканической) геоантиклинали, внутреннего (вулканического) геоантиклинального пояса и тылового прогиба. Одиночная дуга сохраняет ту же последовательность структур: особенность ее состоит лишь в отсутствии внешней (невулканической) геоантиклинали [Эрлих, 1966].

3. Подводный горный хребет, вершины которого поднимаются над водой, образуя дугообразную цепочку островов. *Дуги островные* бывают одиночные и двойные, последние состоят из двух параллельных хребтов — внутреннего, вулканического и внешнего, складчатого, разделенных межгорным желобом. Дуги островные являются закономерной частью современных геосинклинальных областей в зоне, переходной от материка к океану, с ними сопряжены глубокие котловины окраинных геосинклинальных морей, желоба глубоководные океанические и валы океанские краевые. Нередко термин применяется в более широком смысле — по всему комплексу этих форм рельефа. Дуги островные характеризуются активным вулканизмом (главным образом андезитовым), сейсмической активностью, значительными вертикальными движениями земной коры, интенсивным расчленением рельефа. Они считаются аналогами антиклинальных поднятий древних геосинклинальных областей или кордильер [ГС, 1973, т. 1, с. 239].

4. Выраженные в рельефе структуры современных геосинклинальных систем в зонах перехода от континента к океану. Дуги островные представляют собой линейно ориентированные горные сооружения, отделяющие котловины окраинных морей от глубоководных желобов. Основанием дуг островных служат подводные хребты шириной от 40—50 до 200—400 км, протяженностью до 1000 км и более, сложенные преимущественно вулканогенными толщами базальтового, андезито-базальтового и андезитового состава. Свод хребта выступает над уровнем моря в виде островов. Нередко состоят из двух параллельных горных гряд, одна из которых, чаще внешняя (обращенная к глубоководному желобу), выражена только подводным хребтом. В таком случае гряды отделены друг от друга продольной депрессией глубиной до 3—4,5 км, заполненной 2—3-ки-

лометровой толщей осадков. Характерны также поперечные депрессии, приуроченные к зонам разломов; с ними обычно связаны наиболее глубокие проливы [БЭС, 3-е изд., 1974, т. 18, с. 586].

5. Островные дуги формируются в процессе развития раннего орогенеза. Различают три типа островных дуг, занимающих различное структурное положение: а) островные дуги, служащие границей между континентом и океаном; внутренняя вулканическая гряда ее островов расположена с континентальной стороны, а внешняя — с океанической. Она отличается сейсмическим поясом, в котором глубина очагов землетрясений увеличивается по направлению к континенту; б) островные дуги, расположенные в океане вдали от континента. Вулканическая гряда находится с океанической стороны, и соответственно перевернуты другие структуры; в сейсмическом поясе глубина очагов землетрясений увеличивается по направлению к океану. Прогибы с тихоокеанской стороны неглубокие и скорее сходны с внутренними морями. По поперечным разломам происходит смещение цепей островов и прилегающих к ним структур в горизонтальном направлении; в) островные дуги, расположенные перпендикулярно к континенту и разделяющие две глыбы океанической коры. Неглубокие землетрясения происходят со стороны открытого океана; глубина их очагов постепенно увеличивается под вулканической островной грядой и континентом. Для вулканического рельефа островных дуг характерна приуроченность вулканов к внутренней гряде, где они образуют продольные, поперечные и кулисообразные смыкающие ряды. Внешняя гряда свободна от вулканов, за исключением тех участков, где через тектонический разрыв в нее врезается поперечная вулканическая гряда [Святловский, 1975, с. 17].

Дуга островная вулканическая. — Крупная активная геологическая структура Земли, морфологически выраженная более или менее дугообразной грядой островов, представляющих собой вершины одного или двух сопряженных подводных хребтов (одиночные и двойные дуги островные вулканические). Величайшие глубины океанов, крупные гравитационные аномалии, мощный вулканизм и почти все глубокофокусные землетрясения приурочены к островным дугам и сопряженным с ними глубоководным желобам. Активные вулканы обычно располагаются в тыловой (вогнутой) части дуг. Большинство из них извергают магму известково-щелочного типа. Почти все дуги островные вулканические сосредоточены в западной части Тихого океана, они образуют часть Тихоокеанского огненного пояса [ГС, 1973, т. 1, с. 239].

Дуга островная двойная. — См. дуга островная, пункт 3.

Дуга островная одиночная. — Имеет форму одиночной дуги андезитовых вулканов, концентрично с которой, на расстоянии 160—200 км, с выпуклой стороны располагается глубокая океаническая впадина (Курильские острова, Южные Сандвичевы острова и большая часть Алеутской цепи) [Игнатьев и др., 1976; ссылка на Джекобе, Рассела, Уилсона и др.].

Дуги Венинга-Мейнеца. — Интенсивные аномалии силы тяжести, выявленные и изученные в областях островных дуг (преимущественно вблизи Индонезии) голландским геофизиком и геодезистом Венингом-Мейнецем. Дуги Венинга-Мейнеца отражают резко неоднородное и неуравновешенное строение земной коры и верхней мантии. Отрицательные аномалии силы тяжести примерно совпадают с глубоководными желобами [ГС, 1973, т. 1, с. 240].

Дуги островные первого типа. — Представляют собой изогнутые складчатые зоны, подобные складчатым дугам на материках, такие, как, например, Гималаи, Карпаты, Верхоянский хребет и др. Дугообразная форма этих складчатых зон связана с их историей. Наиболее простая последовательность событий рисуется в следующем виде: в предыдущем тектоническом цикле (герцинском для альпийских складчатых дуг) геосинклиналь распадается на ряд овалов, соединенных более узкими перемычками, что весьма свойственно геосинклиналям; в конце цикла в процессе инверсии внутри овала возникает центральное поднятие, оконтуренное по обе стороны дугообразными передовыми прогибами; последние переходят в последующий цикл в качестве интрагеосинклиналей, и из них в результате новой инверсии поднимаются складчатые хребты, имеющие, естественно, дугообразную форму; центральное поднятие предыдущего цикла при этом несколько опускается и образует в молодой геосинклинали то, что обычно именуется средним массивом. Таково, например, взаимоотношение Карпат и опущенного Венгерского срединного массива, Гималаев и Срединного массива Тибета, Верхоянской складчатой зоны и Колымского срединного массива и т.п.

В новейшем развитии дуг первого типа наблюдаются некоторые элементы сходства с дугами второго типа. Это сходство заключается в интенсивном третичном и четвертичном андезитовом и базальтовом вулканизме,по своей активности значительно превышающем вулканизм обычных геосинклинальных зон на материках. По-видимому, усиление вулканизма здесь также содействовало образованию глубоких разломов, но если при образовании дуг второго типа эти разломы возникли заново, то в случае дуг первого типа при образовании разломов как слабое место были использованы молодые геосинклинали и процесс, возможно, свелся лишь к дополнительному раскрытию уже существовавших ранее трещин [Белоусов, Рудич, 1960, с. 14, 17].

Дуги островные второго типа. Существенно отличаются от дуг первого типа. Острова, входящие в их состав, являются либо просто вулканами третичного или четвертичного возраста, либо глыбами слабо дислоцированных меловых и третичных отложений. К этому типу относятся дуги Алеутская, Курильская, Рю-Кю, Бонинско-Мафианская. Они не имели геосинклинальной предыстории и в своем образовании связаны, вероятнее всего, с возникновением новых глубинных разломов в земной коре, геосинклинальное развитие которой было завершено задолго до возникновения островных дуг. Некоторые из этих дуг окаймляют области, которые в недавнее геологическое время были сушей (например, Охотское и Берингово моря) [Белоусов, Рудич, 1960, с. 15].

Дуги световые. — 1. *Выделения относительно* малых масс газа под сильным напором взрывов происходят с большой скоростью. В атмосфере образуются хорошо различающиеся сферические частички благодаря сжатию, а затем расширению, распространяющемуся по всем направлениям со скоростью 340 м/с и сопровождающемуся мощной звуковой волной. Такие отраженные и преломленные слои могут быть хорошо видны и создавать впечатление светящихся дуг. Впервые это явление наблюдалось 7 апреля 1906 г. на Везувии, когда большое извержение приближалось к его пароксизмальной кульминации. Выбрасывались обломки смешанных пород, на фоне которых, как на экране, хорошо были видны сверкающие дуги. Позже, в 1910 г., на Этне снова наблюдались сверкающие дуги. Эти световые дуги — сферические звуковые волны, ставшие видимыми, как говорилось, благодаря явлениям отражения и преломления, были сфотографированы на Везувии Перретом [Perret, 1950, p. 81, 83].

2. При извержении Билюкая 25 июля 1938 г. в 16 ч 41 мин было замечено своеобразное явление: по белому столбу пара, поднимающегося из Основного жерла, при взрывах пробегали вверх белые выпуклые волны. Следуя взрывам, волны как бы скачками распространялись друг за другом вверх по столбу. Можно предположить, что это радуги, которые появляются при прохождении лучей света через столб газа, насыщенного капельками воды. Но в таком случае непонятно, почему они совершенно белые и резким перемещением ("скачками") реагируют на взрыв [Набоко, 1947, с. 54].

3. Это видимые звуковые волны; видимость их обусловлена преломлением и отражением света от сферических поверхностей, возникающих в воздухе в результате сжимающих и расширяющих напряжений, создаваемых взрывами. Это явление удается видеть только при особых условиях освещения картины взрывов, которые, очевидно, и существовали в момент наблюдений на Билюкае [Пийп, 1956, с. 126; ссылка на Перрета].

Син.: волна звуковая видимая.

Англ. — Flashing arcs; нем. — Explosionslichtbogen, sichtbare Schallwelle; фр. — arcs lumineaux, ondes lumineuse.

Дым. — Устойчивая дисперсная система, состоящая из мелких твердых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в газах и парах воды. Дым — типичный аэрозоль с размерами твердых частиц от 10^{-7} до 10^{-5} м.

В отличие от пыли — более дисперсной системы — частицы дыма практически не оседают под действием силы тяжести. Частицы дыма могут служить ядрами конденсации атмосферной влаги, в результате чего возникает туман. Дым образуется, в частности, при сгорании горючих веществ [БСЭ, 3-е изд., 1978, т. 28, с. 558].

Дым вулканический. — 1. Дым, который состоит большей частью из водяных или других паров, перемешанных с газами, особенно с водородом, и кислотами—угольной, серной и соляной. Дым этот бывает серый или белый, а иногда черноватый, сажистый и в таком случае запахом сходствует с нефтью или горной смолой. Часто он содержит в себе большое количество вулканического пепла [Хлебников, 1838, с. 332].

2. Неустойчивая дисперсная система, состоящая из мелких твердых частиц — вулканической пыли, зерен песка и лапилли, находящихся во взвешенном состоянии в газах и парах воды, продолжительность пребывания которых в воздухе зависит от силы тяжести и размеров извергнутых частиц. Чем они мельче, тем дольше пребывают в воздухе, а мельчайшие частицы практически могут под действием силы тяжести не осесть длительное время. Лапилли выпадают около центра извержения, вулканические пески — в ближайших окрестностях кратера. Распространение вулканической пыли и тонкого пепла зависит от силы и направления ветра и силы извержения. При извержении Кракатау в августе 1883 г. была выброшена масса мельчайшего пепла, который, подхваченный ветром, по-видимому, несколько раз облетел вокруг Земли и оставался в атмосфере в течение многих месяцев. Мелкие частицы дыма вулканического могут служить ядрами конденсации атмосферной влаги, в результате чего может возникнуть водяно-пепловый дождь.

Дымница. — 1. Дымницы представляют собой холмы, извергающие дым, высотой от 1,8 до 3 м, расположенные вдоль трещин на бугристом лавовом поле (мельпансе), составленные из базальтовых кругляков диаметром от 20 до 90 см, связанных глиняной массой [Хлебников, 1838, с. 381].

2. Небольшой круглый или несколько вытянутый конус (так называемый горнитос), достигающий в среднем 1,2—2,7 м высоты [Неймайер, 1899, с. 266].

Е

Единица остывшая. — Единичное или многократное отложение пеплового потока, в котором проявляются признаки остывания. Потоки отлагались в достаточно близкой последовательности, так что фактически они остывали одновременно. Они могут обнаружить зональные структуры сваривания и перекристаллизации [Smith, 1960, p. 812]. Несмотря на не совсем удачное звучание термина "остывшая единица" на русском языке, по мнению В.С. Шеймовича, он единственный в настоящее время правильно отражает генетическую сущность игнимбритовых покровов [Шеймович, с. 3].

Англ. — cooling units.

Емкость морфологическая. — Свойство вулканических построек изменять форму вулкана. Это склонность определенной вулканической формы к увеличению без изменения строения. Например, морфологическая емкость выжатого купола достигает своего предела, если купол под действием гидростатического давления, лопаясь, выпускает свое содержимое. Предел емкости тем выше, чем больше вязкость лавы, но он будет понижен, если купол образуется на наклонном основании. Если этот предел будет превзойден, то образуется прорвавшийся сбоку лавовый поток и купол частично или полностью обрушится. Морфологическая емкость у палигенных

вулканов играет значительную роль. Предел ее лежит, однако, очень высоко, если не влияют внешние причины, как, например, ослабленные зоны, обусловленные региональными тектоническими движениями. В общем стратовулкан может вырасти достаточно высоким без прорыва на склонах магмы канала вследствие гидростатического давления и без боковых извержений. У очень высоких вулканов, таких, как Этна (и Ключевской вулкан. — *В.В.*), боковые извержения становятся обычными и покрывают гору мелкими паразитными вулканами [Ритман, 1964, с. 173–174].

Нем. — morphologische Forssungsvermögen; фр. — capacité morphologique.

Ж

Желоб лавовый. — Желобообразное углубление, чаще всего переполненное глыбами лавы, протяжением (на восточном склоне Ключевского вулкана) до 1,5 км и шириной до 150 м, возникшее в результате вытекания лавы из-под отвердевшей коры потока и образования туннеля, крыша которого затем обрушивалась, благодаря чему создалось желобообразное углубление [Влодавец, 1947, с. 158].

Желоб океанский. — 1. Протяженность характерных океанских желобов несколько тысяч километров, ширина приблизительно 100 км, глубина несколько километров (относительно окружающего их дна). Так, Центрально-Американский желоб на глубине 4500 м достигает ширины всего 10–50 км, и эта ширина выдерживается на протяжении 2300 км. На больших глубинах, порядка 9000 м, ширина, например желоба Тонга, составляет всего 3–7 км. Она существенно не меняется на протяжении 700 км. Многие желоба имеют асимметричную *v*-образную форму с крутым материковым или островным склоном и более пологим противоположным склоном. Наиболее хорошо изученный Центрально-Американский желоб имеет на разных участках склоны различной крутизны. К северу от Техуантепека внутренние склоны спускаются под углом 5–24° (в среднем 10–14°). Наклон внешних склонов меняется от 0,5 до 10°, а в среднем равен 2–3°. Южнее Техуантепека внутренние склоны становятся положе (4–8°). Внешние склоны имеют углы 2–6°, т.е. почти такие же, как в других местах. Из более мелких форм рельефа желобов, которые с трудом поддаются изучению, можно выделить несколько морфологических элементов, характерных для всех желобов: 1) впадины на внутренних склонах, ориентированные под углом к общему направлению желоба; 2) уступы и ступени на обоих склонах; 3) глубокие и узкие впадины на дне. Так, по крайней мере 9 впадин длиной около 100 км обнаружены на склоне между Курильскими островами и Курильским желобом. Они весьма прямолинейны и расположены под разными углами относительно оси желоба: на севере — под 40°, на юге — под 80°. Происхождение желобов, по-видимому, связано с движением коры над конвекционными ячейками, смещающейся в сторону дуг и вызывающей вдоль боковых границ ячеек разломы и сдвиги, ориентированные под углом к общему простиранию дуги. Если это так, то по относительному расположению дуг и разломов можно судить о направлении движения [Менард, 1966, с. 113, 123].

2. Глубоководный желоб, являющийся обязательным элементом дуги второго типа (см. дуги островные второго типа), опоясывает дугу с внешней стороны. Такие желоба оказываются зонами наибольших глубин в океанах. Их ширина около 100 км. Склон, примыкающий к дуге, крутой, а противоположный — более пологий. Глубина дна в желобах обычно превышает 7 км, а в одном из желобов, Марианском, была обнаружена рекордная океаническая глубина — 11 022 м [Белоусов, 1975, с. 117].

Желоб океанский (океанический) глубоководный (ЖОГ). — Сильно вытянутые, в плане слегка изогнутые или реже прямолинейные узкие асимметричные прогибы, активно развивающиеся вдоль разломов в периферических частях талассократонов, составляющие часть системы островных дуг. В последнем случае ЖОГ могут быть выражены либо очень резко (Алеутский, Курило-Камчатский, Филиппинский и др.), либо слабо (Кюсю, Новогвинейский и др.). Иногда располагаются не с обращенной к океану стороны островной дуги, а в пределах глубоководной котловины краевого моря (ЖОГ моря Банда, в Южно-Китайском море к западу от о-ва Лусона). Глубина колеблется в пределах 5–11 км. Величайшая глубина Мирового океана — 11 022 м — измерена в Марианском желобе. Длина ЖОГ составляет тысячи (2000–4000) километров, ширина, условно измеряемая по изобате, — от 6,5 км до нескольких десятков километров. Дно ЖОГ является областью относительно интенсивного (по сравнению с океаном) осадконакопления. Мощность рыхлого осадочного покрова на склонах незначительна, а на дне достигает 2–3 км. Поперечный профиль имеет *v*-образную форму, склоны крутые, в местах *совпадения с разломами* — уступообразные, отвесные. В наиболее глубоких частях находится узкая (5–20 км) полоса плоского аккумулятивного дна. Степень компенсации прогибания ЖОГ различна и зависит от местных физико-географических условий. Обычно это резко некомпенсированные прогибы, относящиеся большинством исследователей к современным геосинклиналям. Склон ЖОГ, обращенный в сторону островных дуг, обладает особо сейсмической активностью, при этом близкие к поверхности очаги землетрясений группируются в вертикально ориентированной зоне. Экстремумы аномального гравитационного поля либо совпадают с осью желоба, либо (чаще) бывают смещены относительно нее в сторону островных дуг. Строение земной коры под ЖОГ сложное. Исследование Курило-Камчатского и других ЖОГ показало, что их подстилают субконтинентальный (со стороны островных дуг) и океанический (со стороны океана) типы коры, которые желобом, как типичной шовной структурой, и разделяются. Мощность базальтового слоя под осью ЖОГ достигает порядка 10 км. Время заложения может быть условно (по соотношению с образованием серпентинитовых поясов островных дуг) отнесено к мелу или палеогену. Донная фауна желобов, по данным Н.А. Зенкевича и др., древняя и обладает

высокой степенью эндемизма. Тектоническая активность ЖОГ четко проявлялась в течение всего кайнозоя и сохраняется по настоящее время [ГС, 1973, т. 1, с. 244].

Жерло. — 1. Отверстие, из которого вулканический материал поступает на поверхность [Макдональд, 1975, с. 31].

2. Верхняя часть канала в стадии извержения [GN, 1959, p. 241].

Англ. — vent, throat; нем. — Kraterschlund; фр. — bouche du volcan.

Жерло адвентивное. — Отверстие вулкана, появившееся при сателлитовых внедрениях, подобных малым лакколитам и силлам [Daly, 1914].

Жерло принадлежит к паразитическому вулкану [GN, 1959, p. 243].

Син.: жерло боковое.

Англ. — adventive vent, subordinate vent; нем. — Adventivschlot, Nebenschlot; фр. — cheminée subordonnée, event adventif.

Жерло бескорневое. Жерло прямо не связано с каналом, по которому магма поступает на поверхность. Оно относится к: 1) горнитосам, 2) устьям лав, изливавшихся из древних лавовых трубок, 3) прибрежным конусам [Wentworth, Macdonald, 1953].

Англ. — rootless vent; нем. — wurzellose Esse; фр. — évent sans racine.

Жерло боковое. — Отверстие канала у бокового кратера.

Син.: жерло адвентивное, жерло побочное.

Жерло вулкана. — 1. Только верхняя выводная часть вулканического канала, соединяющего вулканический очаг с поверхностью Земли [БСЭ, 2-е изд., 1952, т. 16, с. 77].

2. Вертикальный или почти вертикальный канал, соединяющий очаг вулкана с поверхностью Земли, где жерло оканчивается кратером. Форма жерла лавовых вулканов близка к цилиндрической. В.И. Влодавец предлагает жерлом вулкана называть только верхнюю часть у выхода канала вулкана, в большинстве случаев в кратер. Ниже жерла, уже от главного канала, могут отходить второстепенные выводные каналы в стороны вдоль трещин в теле вулкана, давая начало боковым кратерам. Часто канал вулкана и жерло вулкана считают синонимами (что является неправильным. — *В.В.*) [ГС, 1973, т. 1, с. 243].

3. Отверстие, через которое расплавленная лава достигает кратера вулкана. Иногда оно может забиваться, когда лава затвердевает, образуя пробку или некк [СОТ, 1976, т. 2, с. 326].

Жерло вулканическое. — Канал, идущий от магматической камеры к кратеру, образовавшийся частично потоком газов, частично взрывами [GN, 1959, p. 243].

Англ. — volcanic vent; нем. — Kraterschlot; фр. — évent cheminée.

Жерло газовое. Малое отверстие на вершине, склонах или у подножия вулкана, из которого выделяется магматический газ [GN, 1959, p. 243; ссылка на Меркалли (Mercalli, 1907)].

Англ. — gaz bocca gas; нем. — Gasbocca; фр. — guenlard.

Жерло главное. — Наиболее значительное среди других жерл отверстие в вулкане. По Дэли [Daly, 1914] — отверстие, происшедшее от глубоко внедрившегося батолита [GN, 1959, p. 243].

Син.: жерло основное.

Англ. — main vent, principal vent; нем. — Hauptkraterschlot; фр. — cheminée principal.

Жерло закупоренное. — Отверстие канала, заполненное отвердевшей лавой, или жерловым агломератом, или вулканическим туфом, или вулканической брекчией.

Жерло латеральное. — См. жерло боковое.

Жерло основное. — См. жерло главное.

Жерло побочное. — См. жерло боковое.

Жерло паровыделяющее. — Малое отверстие на вершине, склонах или у подножия вулкана, из которого выделяются пары воды [GN, 1959, p. 243].

Англ. — vapour vent.

Жерло периферическое. — Син.: жерло боковое.

Англ. — peripheral vent.

Жерло подчиненное. — Излишний термин жерла адвентивного.

Жерло смещенное. — На дне относительно больших кратеров происходят выбросы вулканических продуктов в течение некоторого времени из одного жерла. Затем, после определенного периода покоя, выбросы возобновляются, но уже из другого жерла. Первое жерло, по-видимому, закупорилось, и выбросы проделали новое, смещенное жерло.

Жерло трещинное. — Удлиненное ровообразное отверстие в трещине, из которого происходит извержение [Макдональд, 1975, с. 210].

Англ. — fissure vent; нем. — Eruptionsspalte; фр. — évent fissural.

Жерло цилиндрическое. — Под очень большим давлением и с огромной скоростью несметных количеств струй газов, насыщенных значительным количеством пепла и лавовых глыб, происходит рассверливание наружу свободного канала [GN, 1959, p. 243; ссылка на Перрета (Perret, 1924)].

Англ. — cylindrical vent, eruption cylinder; нем. — zylinderförmiger Schlot; фр. — évent cylindrique.

Жерло эксцентрическое. — Верхняя часть (у отверстия) канала, не связанного непосредственно с главным каналом вулкана.

Жерловина (или некк). — 1. Представляет собой заполнение трубообразных каналов [Заварицкий, 1929; 1955, с. 100].

2. Тело, вскрытое эрозией и состоящее из жерловой брекчии, лавы, туфа или туфа, пронизанного лавой, заполнивших жерло вулкана; в поперечном сечении имеет эллипсоподобную или неправильную форму, размеры, по Дэли [1936, с. 157], в диаметре от 4 до 1600 м. Только обнаженная эрозией верхняя часть жерловины, возвышающаяся в виде столбообразного тела, является собственно горловиной, или некком.

Син.: некк (см.: [ГС, 1973, т. 1, с. 244]).

Жерловина жерловая. — Цилиндроподобной или неправильной формы тело, заполненное жерловой брекчией.

Жерловина лавовая. — Цилиндроподобной или неправильной формы тело, заполненное лавой.

Жерловина сложная. — Цилиндроподобной или неправильной формы тело, выполненное вулканическим обломочным материалом и пронизанное трещинами, заполненными лавой. Как редкая разновидность в жерле, заполненном лавой, последующими взрывами образовался канал, заполнившийся затем туфобрекчией или туфом. В сечении центральная часть

состоит из обломочного вулканического материала, окаймленного по периферии лавовым кольцом. — См. жила кольцевая.

Жерловина туфовая. — Цилиндроподобной или неправильной формы тело, сложенное туфом.

Жидкости ньютоновские. — Жидкости, вязкость которых при ламинарном движении не зависит от режима (напряжения и скорости относительно сдвига), а полностью определяется их химической природой и состоянием (температурой и давлением).

Жила "бескорневая". — 1. Подобные жилы описаны и названы А.А. Меняйловым дайками: "Часть базальтовых даек произошла путем попадания лав в трещины сверху из потока" [Меняйлов, 1955, с. 221].

2. Жила без корней, происходящая из самого лавового потока, в трещины которого внедрились более глубокие, еще жидкие лавы [Ритман, 1964, с. 120].

Жила изверженная. — Пластообразное или неправильной формы внедрение магмы, богатой газом [GN, 1959, p. 234].

Англ. — eruptive vein; нем. — Eruptivgang; фр. — veine intrusive.

Жила интрузивная. — 1. Джеке дал следующее определение интрузивным жилам: "Когда инъецированная масса поднималась вдоль открытой трещины и затвердела наподобие стенообразного интрузива, то она носит название дайки. Если же ее путь менее правильно намечен и проникание в окружающие породы происходит извилистым путем, то такой характер интрузива называют жилой" [Jukes, 1872, p. 263].

2. **А.П.** Герасимов обращает внимание на постановление Международного геологического конгресса о том, чтобы все выполнения трещин магматическим расплавом называть дайками, оставляя название "жила" для выполнения всякого рода водными растворами [Дэли, 1936, с. 107].

Син.: жила магматическая.

Англ. — intrusive vein; нем. — Eruptivgang; фр. — veine intrusive.

Жила кольцевая. — 1. Образование кольцевых жил объясняется опусканием частей кровли очага, имеющих форму тупых конусов. При опускании более молодой массы вверху освобождается пространство для подъема магмы. Происходит "обмен местами" или так называемое котловинное оседание, при котором магма может внедриться на большую высоту, до собственно вулканической постройки [Ритман, 1964, с. 203].

2. Кольцевая жила падает от оси вулкана.

3. Если магма проникает только по стенкам вулканического канала, а середина заполнена обрушившимся или осевшим материалом боковых пород, получается кольцевая жила [Заварицкий, 1955, с. 100].

Син.: дайка кольцевая.

Англ. — ring dyke; нем. —Ringgang; фр. — dyke annulaire, dyke circulaire.

Жила коническая. — 1. По Ричи, конические жилы образуют группу коаксальных конусов с меняющимися углами раствора и с вершинами, обращенными книзу и лежащими на вершине магматического очага. По Андерсону, их образование лучше всего объясняется поднимающей силой, точка приложения которой находится на вершине очага [Ритман, 1964, с. 202].

2. Падает по направлению к оси вулкана.

Син.: слой конический.

Англ. — cone sheet; нем. — Kegelgang; фр. — dyke conique, sill conique.

Жила косая (или периферическая). — Прямолинейное стеноподобное обнажение изверженной горной породы у подошвы вулкана [Ритман, 1964, с. 198].

Нем. — Schiefer oder periferischer Gang; фр. — dyke oblique on périphérique.

Жила магматическая. — 1. Незначительной мощности плитообразное тело, образованное выполнением трещин в земной коре магматическими горными породами или минералами [Торопов, Булак, 1953].

2. Плитообразное тело, образовавшееся в результате выполнения трещинной полости жильной породой или метасоматического замещения горных пород вдоль трещин минеральным веществом [ФГТ, 1977, с. 37].

3. Относительно тонкая, обычно пластиноподобная масса пород определенного состава, как правило секущая структуру вмещающих пород [Деннис, 1971].

4. Выполнение трещин горными породами крайне разнообразной мощности, которые во всех поперечных сечениях представляют собой вытянутые в длину полосы [Мушкетов, 1935 и др.].

5. Пластообразное выполнение горной породой трещин в земной коре путем заполнения ее обломками боковых пород (брекчий трения), или в результате внедрения из водных растворов, или в результате застывания магматической массы [Федоров, 1935].

6. Разновидность даек, представляющих собой внедрение магмы по более мелким и не столь правильным трещинам [Деньгин, 1934].

Жила мантиевая. — Внедрившаяся вдоль плоскостей наслоения вулкана. Она отличается от лавовых потоков отсутствием шлаков в основании, контактовыми явлениями у висячего бока в кровле, большим горизонтальным протяжением и, главное, местными несогласиями и перемещением на другой пласт [Ритман, 1964, с. 200].

Нем. — Mantelgang; фр. — sill interstratifié, mantle-sill.

Примечание. Термин "жила мантиевая" правильно определяется как лавовый покров, внедрившийся между наслоениями вулкана и покрывающий слои как бы плащом — мантией. Термин же "мантия", относящийся к подкоровой структуре, а точнее, ко всему вещественному комплексу между подошвой земной коры и наружной границей ядра Земли и, к сожалению, широко распространенный, является неудачным, так как слово "мантия" — это плащ. Следовательно, смысл его — частично, а не целиком, покрывающее какое-то тело. Лучше применять вместо термина "мантия" термин "оболочка". — *В.В.*

Жила межпластовая. — Залегает между наслоениями лавовых потоков и (или) отложений обломочного вулканического материала на теле вулкана и отличается от лавовых потоков отсутствием шлаков в основании и кровле, также подвергшейся контактовому воздействию [Святловский, 1971, с. 131].

Примечание. Термин "жила мантиевая" как синоним "жилы межпластовой" А.Е. Светловский считает не совсем удачным, так как в отличие от общепринятого понятия мантии как подкорового субстрата в этом термине ("жила мантиевая") под мантией подра-

зумеваются лавовые покровы, облекающие вулкан.

Жила одновременная. — 1. Согласно Гики [Geike, 1903, p. 738], одновременная жила образует часть изверженных пород (в которых она встречается), но принадлежит к более позднему периоду затвердевания по сравнению с вмещающей изверженной породой [Дэли, 1936, с. 107].

2. Жила, образовавшаяся в тот же период, что и вмещающая порода [GN, 1959, p. 234].

Англ. — contemporaneous vein; нем. — gleichaltiger Gang; фр. — veine contemporain.

Жила потоковая. — Образуется в подводном лавовом потоке и распространяется в его трещинах, но не переходит в кровлю потока. Такие потоковые жилы совершенно аналогичны субаэральным лавовым клиньям, но из-за большой мощности подводных потоков имеют большие размеры [Ритман, 1964, с. 120].

Нем. — Stromgang.

Жила радиальная. — Жилы, внедрившиеся по трещинам, расположенным радиально к оси вулкана. Длина их примерно равна или больше длины радиуса основания вулкана, а мощность до нескольких метров. Примерами могут служить радиальные дайки у вулкана Кракатау или у вулкана Острый Толбачик.

Англ. — radial vein; нем. — Radialgang; фр. — dyke radial.

Примечание. А.Б. Игнатьев и др., ссылаясь на Ритмана [1964], дали следующее определение жиле радиальной: "Жилы и силлы, внедрившиеся вдоль плоскостей наслоения вулкана" [Игнатьев и др., 1976, с. 65]. Это определение неверное, возникло оно вследствие допущенной ошибки в переводном издании книги Ритмана на русский язык во фразе "Радиальные и мантиевые жилы (то есть *жилы и силлы* (курс. мой. — *В.В.*), внедрившиеся вдоль плоскостей наслоения вулкана) играют здесь очень значительную роль" [Ритман, 1964, с. 200]. Привожу подлинник [Rittmann, 1960, p. 147]: "Radialgänge und Mantelgänge (d.h. *Sills* (курс. мой. — *В.В.*), die längs der Schichtung des Vulkans eingedrungen sind) spielen hier eine bedeutende Roll". Как видно, в скобках Ритман употребил только слово Sills.

Жила рудная. — 1. Масса рудных минералов, занимающая трещину или ряд трещин [GN, 1959, p. 292].

2. Трещина, выполненная рудой. По своей форме представляет более или менее неправильную плиту, часто выклинивающуюся по двум направлениям; обнаруживает значительные колебания в мощности и отклонения от прямолинейного простирания и однообразного падения [ФГТ, 1977, с. 121; ссылка на Богдановича (1913)].

Англ. — ore vein; нем. — Erzgang; фр. — filon métallifère.

Жила сложная. — 1. Приблизительно параллельные трещины (в большой зоне разломов), заполненные рудой и частично коренной (вмещающей) породой [GN, 1959, p. 293].

2. Дайка, состоящая из нескольких даек различных составов [Макдональд, 1975, с. 350].

Англ. — composite vein, composite bode; нем. — zusammengesetzter Erzgang in Sinne Krusche; фр. — filon.

Жила стенообразная. — Обнаженная на земной поверхности в виде стены, простирающейся (на Стромболи) перпендикулярно к радиусу вулкана и падающая внутрь вулкана под углом 85°. Однако жила прослеживается всего лишь на несколько десятков метров, так что точно нельзя сказать, является ли она частью конической жилы [Ритман, 1964, с. 202].

Ит. — Sotto i canni; нем. — Gangmauer.

Жила ступенчатая. — Дайка, простирающаяся в более или менее вертикальном направлении, меняя его почти под прямым углом в пласте, в который она внедрилась [GN, 1959, p. 232].

Англ. — step vein; нем. — Hakengang; фр. — filon en baionette.

Жила трубчатая. — 1. Трубообразной формы, залегающая по слоистости вулкана [Ритман, 1964, с. 201].

2. Удлиненное, уходящее на глубину рудное тело с изометричным поперечным сечением, чаще возникающее вдоль пересечения крутых трещин. Форма поперечных сечений трубчатых жил может приближаться к окружности или овалу. Среди трубчатых жил выделяют сплошные и кольцевые [ФГТ, 1977, с.113; ссылка на А.В. Королева].

Англ. — pipe vein;нем. — Röhrengang; фр. — sill tubulaire.

Жила четковидная. — 1. Жила, в которой линзообразующие раздувы находятся друг от друга очень близко.

2. Жила, имеющая резко и быстро (на коротких расстояниях) меняющуюся мощность, так что жилы превращаются в линейно вытянутую серию относительно коротких жил, соединенных проводниками, что создает в общем грубое подобие нитки с нанизанными на ней четками [ФГТ, 1977, с. 123; ссылка на П.М. Татаринова, 1963, И.И. Бока, 1970].

Англ. — lenticular vein; нем. — rosenkranzartige Gang; фр. — filon en chapelet.

Жила эруптивная. — Син.: жила изверженная.

З

Завеса огненная. — Образуется при эксплозивно-эффузивном извержении вдоль трещины длиной от нескольких сот метров до нескольких километров и выражается сплошным рядом раскаленных лавовых фонтанов, бьющих под действием гидростатического давления и расширяющегося в лаве газа на высоты от 100 до 300 м [Macdonald, 1972, p. 213—214].

Англ. — curtain of fire.

Завеса пепловая. — При сильных взрывных извержениях выбрасываемые из кратера вулкана массы вулканического песка и пыли при падении создают почти сплошную непроницаемую "стену" — завесу. В зоне пеплопада в таких случаях наступает полный мрак.

Загон. — Эрозионная кальдера, окруженная крутыми откосами, имеющая нечто общее с эродированными впадинами, называемыми в Австралии "загонами". Загоны окружены кольцом гребней на площадях купольной и котловинной (антиклинальной и синклинальной) складчатости, образовавшихся в результате эрозионных процессов. В вулканическом ландшафте эрозионная кальдера имеет аналогию только с купольными загонами [Cotton, 1952, p. 398].

Англ. — pound.

Закалка вулканических пород. — Зоны, находящиеся у подошвы и кровли лавовых потоков, а также у подошвы некоторых пирокластических отложений. Обычно выражены образованиями стеклянной плотной корки или мелких кристаллов минералов в стеклянной *массе*.

Закон Генри. — Зависимость растворимости газа в жидкости от давления, заключающаяся в том, что при постоянной температуре весовая концентрация газа, растворенного в данной жидкости, соблюдается только для идеальных растворов. При высоких давлениях (до 1000 атм) растворимость газов (водорода, азота и гелия в воде) бывает значительно более сложной зависимости [БСЭ, 2-е изд., 1957, т. 10. с. 441].

Закон Стокса. — Закон, определяющий силу сопротивления, испытываемую твердым шаром при медленном движении в неограниченно вязкой жидкости: $F = \alpha\pi\mu rv$, где F — сила сопротивления, μ — коэффициент вязкости жидкости, r — радиус шара, v — скорость поступательного движения шара. Закон Стокса справедлив лишь для малых чисел Рейнольдса, меньше единицы: $Re = \frac{rv\rho}{\mu} < 1$, где ρ — плотность жидкости. Из закона Стокса выводится формула скорости падения шарика малых размеров в жидкости.

Формула скорости оседания частицы в жидкости: $v = Kgr^2 \frac{\rho' - \rho}{\mu}$, где v — скорость оседания, g — ускорение силы тяжести, r — радиус частицы, ρ' — плотность вещества частицы, ρ — плотность жидкости, μ — коэффициент вязкости жидкости. Коэффициент K зависит от формы частицы и равен приблизительно 0,222 для шаров, 0,143 для дисков и 0,040 для чешуек [ГС, 1973, т. 1, с. 249; т. 2, с. 389].

Залегание вулканитов. — На склонах вулкана — *наклонное*; у подножия вулкана и на окружающей местности — *в зависимости от рельефа*; на выровненной поверхности — *горизонтальное; моноклинальное* — нарушенное залегание, при котором слои на значительном расстоянии наклонены в одну сторону приблизительно под одним и тем же углом и не повторяются в разрезе [ГС, 1973, т. 1, с. 250]; *центриклинальное* — наклон слоев вулканитов в сторону кратера вулкана [ГС, 1973, т. 1, с. 250]; *периклинальное* — слои вулканитов падают от вершины вулкана во все стороны. — *В.В.*; *центрально-периклинальное* — слои вулканитов падают в сторону жерла и, как бы изгибаясь, во все стороны по склонам вулкана. — *В.В.*

Залежи интрузивные (силлы). — 1. Дэли разделяет их на: 1) *простые гомогенные* — это формы залегания одного типа магматической породы, внедрившейся вдоль плоскостей слоистости или сланцеватости (редко вдоль независимых пологих трещин), причем слои вмещающих пород близки к горизонтальному положению. *Простые дифференцированные* — те интрузивные залежи, в составе которых после их внедрения произошли магматические изменения; 2) *многократные* интрузивные залежи представляют собой пластообразные тела, образовавшиеся в результате ряда последующих внедрений одного типа магмы вдоль соответствующей структурной плоскости в окружающей породе; 3) *сложные* интрузивные залежи представляют собой форму залегания, имеющую характер интрузивной залежи, возникшей в результате внедрений более чем одного типа магм вдоль плоскости наслоения. Интрузивные залежи варьируют в мощности *от микроскопических размеров до* масс более чем 600 м. Во всех случаях необходимо, чтобы интрузивная залежь выдерживала свою наибольшую мощность, по крайней мере приблизительно, если ее прослеживать на относительно больших расстояниях, вдоль кровли или дна [Дэли, 1936, с. 89—91].

2. Пластообразное интрузивное тело, залегающее в толщах горизонтально лежащих или слабо дислоцированных горных пород. Поверхности, ограничивающие залежь интрузивную сверху и снизу, на значительных расстояниях почти параллельны [ГС, 1973, т. 1, с. 251].

Син.: силл, интрузив пластовый.

Залежь коническая. — Форма залегания гипабиссальных интрузивов, заполняющих в виде тонких прослоев трещины вокруг какого-либо массива, с которым имеют одну вертикальную ось [ФГТ, 1977, с. 38].

Англ. — cone sheet.

Залежь межформационная. — Пластообразное интрузивное тело, внедрившееся между несогласно залегающими свитами [ГС, 1973, т. 1, с. 251].

Залежь пластовая. — Син.: залежи интрузивные.

Замещение магматическое. — Замещение горной породы магмой под воздействием сквозьмагматических (трансмагматических) растворов. Поток растворов вызывает избирательное расплавление горной породы с изменением их химического состава потому, что растворы уносят одни химические компоненты и приносят другие [ГС, 1973, т. 1, с. 252; ссылка на Д.С. Коржинского, 1962].

Зандр (от дат. sander — песок), **зандровая равнина, зандровое поле.** — 1. Равнина, образованная флювиоледниковыми отложениями, возникшими в результате течения талых вод и покрывшими значительную площадь перед концом морены ледника [GN, 1959, p. 51].

2. Зандровые равнины в Исландии сложены обломочными вулканическими материалами, образующимися в результате подледниковых взрывов и перенесенными водами растаявшего льда вниз, к подножию вулкана. Так, наиболее активные подледниковые вулканы Гримсветн и Катла окаймлены с юга зандрами, образовавшимися в результате взрывных извержений, сопровождавшихся водно-песчаными потоками с глыбами льда, мелких и крупных камней, выносившими большие и объемы свыше 100000 $м^3/с$ [Thorarinson 1960, p. 42].

3. Пологоволнистая равнина, расположенная перед внешним краем конечной морены. Принадлежит к внешней зоне ледникового комплекса. Сложена слоистыми осадками ледниковых вод: галечниками, гравием, песками, являющимися продуктами перемывания морены. Зандры представляют собой слившиеся пологие плоские конусы выноса большого радиуса (зандровые конусы, водораздельные зандры). К более поздним стадиям развития зандр относятся долинные зандры, слагающие верхние террасы в разных долинах. Современ-

ные зандры встречаются у края ледников аляскинского типа и ледников Исландии. Особенно сильно шло образование зандр на равнинах во время покровных материковых оледенений в плейстоцене [ГС, 1973, т. 1, с. 253].

Англ. — sandr, fluviaglacial deposit, outwash plain; нем. — Sander, fluvioglaziale Ablagerung, Sanderebene; фр. —sander, dépôt (m)fluvioglaciaire, dépôt (m) d'eau de fonte, plaine (f) de lavage.

Зарево. — Свечение над кратером вулкана, отражающее разогретые и раскаленные лавы и горные породы кратера.

Син.: г о д ж и н к а.

Затвердевание. — Процесс перехода жидкой лавы в твердое состояние [GN, 1959, p. 226].

Англ. — consolidation, solidification, to solidity, to consolidate, to freese; **нем.** — **Erstarrung (f), erstarren**; фр. — solidification, consolidation, se solidifier, se consolider.

Затвердевание силикатных расплавов. — Изучение явлений затвердевания — последовательной кристаллизации — силикатных расплавов разнообразных соответствующих составов, отвечающих простому химически чистому составу (например, диопсид $CaMg(SiO_3)_2$) или смеси (диопсид—анортит $CaMg(SiO_3)_2 - CaAl_2Si_2O_8$), соответствующей эвтектическому составу или составам, образующим реакционную пару ($2MgSiO_3 = Mg_2SiO_4 + SiO_2$) или непрерывные реакционные ряды ($NaAlSiO - CaAl_2Si_2O_8$), имеет для вулканологии весьма важное значение. Многочисленными экспериментальными исследованиями выявлены закономерности, которым подчиняется кристаллизация силикатных расплавов. Результаты исследований описаны во многих опубликованных работах и в современных учебниках по петрографии, петрологии и геохимии, а также в книге Ритмана [1964, с. 254—264].

Нем. — Die Erstarrung von Silikatschmelzen; фр. — Solidification des silicates fondus.

Затопление лавовое. — Заливание лавой, излившейся в огромных массах из многих относительно близко расположенных трещин и покрывавшей большие, в тысячи и больше квадратных километров, площади. — См. извержение затопляющее.

Англ. — flood lava.

Защита активная. — Активная защита людей и народного хозяйства от губительных последствий катастрофических извержений особенно необходима в тех местах, где уже существуют города, крупные селения или какие-либо жизненно важные сооружения, как, например, водохранилища на некоторых островах, снабжающие население питьевой водой. К главным мерам активной защиты относятся: 1) бомбардировка авиацией, артиллерией или ракетами стен кратеров, бортов лавовых потоков и долинок или ложбинок; 2) охлаждение водой бортов лавовых потоков с целью остановить или изменить направление течения потока; 3) создание дамб и других искусственных сооружений; 4) проведение туннелей к кратеру для спуска накапливающейся в нем воды. Могут быть предложены и другие меры. В каждом конкретном случае необходимо решать, какие меры защиты лучше всего принять в данный момент (Влодавец , 1973, с. 158].

Защита пассивная. — Пассивная защита людей от всяких бед, вызванных извержениями, заключается в предсказании места и времени начала извержения и в проведении вулканического районирования, выражающегося в составлении карт с оконтуренными на них опасными и относительно опасными зонами, основанными на анализе ряда данных: 1) вулкан должен относиться к категории действующих или, по тем или иным признакам, сомнительных; 2) состояние вулкана в современное время; 3) строение вулкана и состав слагающих его горных пород; 4) характер деятельности вулкана в прошлом; 5) геофизические данные (сейсмические, магнитометрические и др.); 6) рельеф вулкана и его окрестностей; 7) климатические условия [Влодавец, 1973, с. 156—158].

Звуки вулканические. — 1. Шумы, вызванные вулканической активностью, как-то: взрывами, лавинами горных пород и подземными дислокациями [GN, 1959, p. 225].

2. Образуются в результате вибрации, связанной с движением лавовых потоков, обвалов, "палящих туч" и грязевых потоков. Периоды нарастания колебаний обычно бывают продолжительными (продольные волны (*P*) 1—10 с, поперечные волны (*S*) около 10 с и более, поверхностные волны (*L*) 20—26 с, но имеются также колебания (продольные) очень короткого периода, вызванные самовибрацией земной поверхности (0,2—0,5 с) и звуковой вибрацией, распространяемой породами (менее 0,03 с) [Беммелен, 1957, с. 290].

3. При извержении Ключевского вулкана 1 января 1945 г. с 4 ч 40 мин до 11 ч 30 мин, т.е. в течение почти 7 ч, грохота извержения совершенно не было слышно. С 11 ч 30 мин сперва слабо, а затем сильнее был слышен грохот взрывов. Безмолвие начальных часов пароксизма, по-видимому, надо объяснить существованием зон различной плотности в окружающей вулкан атмосфере. Вероятнее всего, звуки отражались от границы зоны термальной инверсии и перебрасывались на более далекие расстояния. Действительно, люди, видевшие извержение этого дня с более удаленных мест, в 200 км от кратера, сообщили, что они слышали очень сильный грохот с начала деятельности, а в середине дня гул взрывов был такой сильный, что лес в ясный безветренный день шумел так, как он шумит в бурю. Появление грохота извержения после 11 ч 30 мин, т.е. в то время, когда конус стал скрываться во мгле пепла, надо объяснить уничтожением зоны термальной инверсии пеплом, выровнявшим температуру и плотность 5-километровой толщи атмосферы [Пийп, 1948, с. 13].

4. Удивительный факт бесшумного продвижения раскаленных туч — отсутствие звука может быть объяснено нахождением тонкой пленки пара между твердыми частичками. При некоторых больших извержениях не слышны взрывы в ближайших окрестностях, но слышны за сотни километров. Это зависит частично от высоты расположения кратеров, находящихся на конусах, сложенных из обломочного материала, а частично от направления звуковых волн взрывов вверх, в более высокие атмосферные слои, от которых они отражаются вниз, в те места, отстоящие на сотни километров, где звуки взрывов слышны громкими [Perret, 1950, p. 95—96]. Часто подземные громыхания точно предвещают извержение. Так, у Везувия в 1906 г. за десять дней до из-

вержения были слышны идущие снизу непрерывные жужжащие звуки [Там же, р. 149].

5. Источниками вулканических звуков могут быть некоторые проявления вулканической деятельности и в коре, и в воде, и в атмосфере, вызывающие волнообразно распространяющееся колебательное движение частиц упругой среды (твердой, жидкой и газообразной). В зависимости от количества энергии, создаваемой звуком, и от высоты тона, определяемого частотой колебания частиц, образуются различной громкости, различных оттенков звуки, воспринимаемые как шумы, — грохот, рев и т.д.

Вибрационные шумы вызываются трением соприкасающихся друг с другом плоских пород во время поднятия магмы [Беммелен, 1957, с. 290]. *Грохот* наподобие орудийного выстрела вызывается взрывами газов [Беммелен, 1957, с. 290]. *Грохот,* состоящий из отдельных частых выстрелов, иногда сдвоенных и строенных, обычно сопровождает выбросы бомб. *Грохот с металлическим звуком* при выделении струи газов со шлаком характерен для вулканов с жидкими разбрызгивающимися лавами и указывает на нахождение жидкой лавы вблизи поверхности [Набоко, 1947, с. 56]. При прохождении пара по длинному вулканическому каналу слышны происходящие в глубине *глухие взрывы* и похожие на гром раскаты, сопровождающиеся легким дрожанием почвы. За этим следуют *треск,* как бы от падающих вниз шлаков, и затем выбросы из жерла клубов пара. С *ужасным ревом* и *свистом* прорываются через узкое устье жерла огромные струи пара. Подобное выделение пара при открытом устье происходит только в вулканах с относительно жидкой лавой, как, например, у Везувия и Этны [Rittman, 1960, с. 14—15]. *Рев* создает движение лавин [Беммелен, 1957, с. 290]. *Непрерывно жужжащий звук,* идущий снизу, вызывается движением магмы. Мощный звук взрывов образует световые дуги [Perret, 1950, p. 149]. *Глухой рокот,* напоминающий рокот морского прибоя, получается при непрерывном выделении столбов газов. *Глухой рокот* или *шипение* сопровождает взлет столба дыма при очень громком грохоте взрыва. Подземный гул, глухой и короткий происходит, вероятно, при обвалах на глубине, во время излияния лавы на дневную поверхность. *Чавкающие звуки,* похожи на звук, издающийся лопающимися пузырьками при кипении густой каши [Набоко, 1947, с. 54—56].

Англ. — volcanic sounds; нем. — vulkanische Schallerschinungen; фр. — bruits volcanique.

Землетрясение. — 1. Серия упругих и квазиупругих волн, часто преобразующихся под влиянием различной плотности пород, через которые они проходят, и обычно возникающих в результате внезапных геологических подвижек в земной коре или подстилающем слое и затем распространяющихся от места своего происхождения на различные расстояния и во всех направлениях как в теле Земли, так и по ее поверхности. Незначительная часть землетрясений возникает в результате взрывов в фокусах вулканических извержений [СОТ, 1975, т. 1, с. 300].

2. В результате подземных толчков временное местное дрожание земной поверхности [GN, 1959, p. 196].

3. Трясение земной поверхности, вызванное внутриземными процессами. Землетрясения, связанные большей частью с накоплением упругих напряжений в тектонически активных местах земной коры, называются *тектоническими* [Саваренский, Кирнос, 1955, с. 9, 16].

4. Возникает, если внутреннее напряжение в коре слишком быстро накапливается и пластические деформации не успевают его нейтрализовать, производя внезапные разрывы, вызывающие сбросы и трещины, сопровождаемые колебаниями. Поскольку увеличивающиеся с глубиной температура и высокое всестороннее давление способствуют деформациям пластического течения, большинство землетрясений, вызванных образованием трещин, происходит в верхней части тектоносферы, в которой и возникают *нормальные тектонические землетрясения* [Беммелен, 1957, с. 278].

5. Внезапный толчок или колебание Земли, вызванные резким высвобождением (в виде разрывов или вулканической деятельности) постепенно накапливающихся напряжений [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 457].

6. Все землетрясения условно разделены на четыре группы: 1) *местные* — эпицентральное расстояние до 75 км; 2) *близкие* — эпицентральное расстояние от 75 до 600—800 км; 3) *среднеудаленные* — эпицентральное расстояние от 800 м до 2000 км; 4) *далекие* — эпицентральные расстояния свыше 2000 км [Горшков, 1954].

7. По расположению очагов на глубине до 70 км — землетрясения *обыкновенные,* от 70 до 300 км — землетрясения *промежуточные,* от 300 до 700 км — *глубокофокусные* [ГС, 1973, т. 1, с. 169].

Англ. — earthquake, seism., earth shock; нем. — Erdbeben, Erdstoss; фр. — tremblement de terre, sésme, secousse, choc.

Землетрясение вулканическое подводное. — Вызывается движениями магмы или эксплозиями подводных вулканов [GN, 1959, p. 270].

Англ. — submarine volcanic earthquake; нем. — vulkanische Seebeben; фр. — séisme volcanique séis-marin.

Землетрясение вулкано-тектоническое. — 1. Характер записи на сейсмограммах, происходившей в вулканических районах, неразличим от обычных местных тектонических землетрясений в невулканических областях [Gorshkov, 1960, t. 23, p. 121].

2. Подземные толчки, сопровождающие образование кальдер после извержений больших масс рыхлого материала. Их гипоцентры лежат на небольшой глубине, так что радиус их действия весьма ограничен [Ритман, 1964, с. 235].

3. Названное Перретом субвулканическим землетрясением, но по существу является вулкано-тектоническим. — См. землетрясения субвулканические.

Англ. — volcano-tectonic earthquake.

Землетрясения вулканические. — 1. Причиной землетрясений являются вулканические процессы, извержения, взрывы газа и т.п. Такие землетрясения сравнительно редки, слабы, носят локальный характер [Саваренский, Кирнос, 1955, с. 19].

2. Выражаются колебаниями, сопровождающими поверхностный вулканизм. Их фокусы располагаются не на большой глубине;

толчки этих землетрясений с точки зрения общей освобождающейся энергии редко бывают значительными. Их действие обычно ограничено небольшой площадью, окружающей вулкан; они редко бывают разрушительными [Беммелен, 1957, с. 278, 288].

3. Возникают при проталкивании магмы вверх незадолго перед выбросом или в результате взрывов. Они обычно слабы и регистрируются только вблизи вулкана. Немецкие вулканологи различают: *взрывные землетрясения, магматическое землетрясение, дегазационное землетрясение, интрузивное землетрясение, глубоко расположенное землетрясение, скрытовулканическое землетрясение* [GN, 1959, p. 270].

4. Локальные землетрясения, регистрируемые часто до начала извержения, вызванные образованием трещин в основании или в самой постройке вулкана. Гипоцентры их лежат на небольшой глубине, так что радиус их действия весьма ограничен [Ритман, 1964, с. 235].

5. Связаны с зарождением и движением жидкой или вязкой магмы, а также с взрывами газов в кратере вулкана. Их очаги всегда локализованы в небольшом пространстве вблизи магматического очага и выводного канала вулкана. Вулканические землетрясения всегда происходят большими сериями (роями), отражая процесс постепенного возрастания давления в магматическом очаге и выводном канале или продвижение жидкой магмы во время образования нового канала в сплошных породах перед прорывом побочного кратера. Вулканические землетрясения слабее тектонических, потому что их очаги лежат на меньших глубинах и источник, вызывающий разрушающие напряжения, локализован в небольшом пространстве земной коры [Токарев, 1966а, с. 46].

6. По П.И. Токареву, слабые колебания земной поверхности, вызванные движением жидкой или достаточно вязкой магмы, а также взрывами газов в жерле вулкана. Очаги вулканических землетрясений сосредоточены на небольшом пространстве вблизи магматического очага и выводного канала вулкана. Выделено пять типов (I–V) вулканических землетрясений, отражающих передвижение магмы, предваряющих центральные извержения и прорыв побочных кратеров, которые могут быть использованы для прогноза места, времени и энергии извержений; а также взрывное и вулканическое дрожание. Вулканические землетрясения слабее тектонических. Они происходят в районах расположения действующих вулканов и наблюдаются чаще всего у тех вулканов, которые извергаются, как, например, в районах Ключевского и Карымского вулканов на Камчатке и во многих других местах.

А. Вулканические землетрясения I типа по характеру записи ничем не отличаются от местных тектонических землетрясений с тем же эпицентральным расстоянием. На записи преобладают объемные волны, а поверхностные волны или выражены очень слабо, или совершенно отсутствуют. (Землетрясения этого типа связаны с деятельностью вулкана Ключевского.) Они отмечаются как в период между извержениями, так и во время извержений главного кратера. Происходят довольно редко. (Их эпицентры лежат в основном в северо-восточном секторе подножия вулкана Ключевского.) Перед прорывом побочных кратеров вулкана Ключевского отмечаются рои вулканических землетрясений I типа. За несколько дней обычно происходит по несколько сот землетрясений, причем амплитуда смещения почвы в пос. Ключи (примерно в 40 км от гипоцентра) при некоторых из них превосходит 100 м. Землетрясения I типа возникают в результате разрушения твердых пород при движении в них жидкой магмы и при деформациях вулканической постройки и ее фундамента. Очаги землетрясений в районе вулкана Ключевского лежат на глубине от нуля до 20 км.

Б. Вулканические землетрясения II типа по характеру записи резко отличаются от тектонических землетрясений с тем же эпицентральным расстоянием. Объемные волны выражены слабо, преобладают поверхностные волны, волну *S* не всегда удается правильно выделить. Период объемных волн значительно больше, чем у землетрясений I типа. Землетрясения этого типа отмечаются как в период подготовки извержений, так и во время извержений вулкана Безымянного и связаны, как можно полагать, с движением по выводному каналу вязкой магмы. Вулканические землетрясения II типа предваряют и сопровождают также и прорывы побочных кратеров на склонах вулкана Ключевского. Очаги землетрясений II типа, по-видимому, лежат вблизи поверхности Земли, в слое осадочных пород.

В. Вулканические землетрясения III типа по характеру записи очень похожи на землетрясения II типа и отличаются от них тем, что имеют гораздо большие периоды колебаний в объемных волнах. Особенно велик период продольных волн. Он иногда даже больше, чем в поперечной волне. Землетрясения III типа отмечены только во время извержений вулкана Безымянного.

Г. Вулканические землетрясения IV типа представляют собой интенсивные цуги колебаний, регистрируемых на всех сейсмостанциях, и по характеру записи похожих на поверхностные волны землетрясений II и III типов; однако объемные волны в них выделить нельзя. Такие землетрясения регистрируются только во время извержений и связаны, по-видимому, со взрывами газов в кратере вулкана.

Д. Вулканические землетрясения V типа — это вулканическое дрожание, которое представляет собой непрерывную запись поверхностных волн, очень похожую на запись микросейсм первого ряда. По характеру записи вулканическое дрожание делится на непрерывное и спазматическое. Амплитуда непрерывного дрожания и его период в течение длительного времени изменяются мало. Спазматическое дрожание представляет собой или отдельные короткие цуги колебаний, амплитуда которых сначала постепенно возрастает, а затем так же постепенно убывает, или прерывистую запись непрерывного дрожания. Непрерывное вулканическое дрожание отмечается во время извержений как главного, так и побочных кратеров вулкана Ключевского и бывает столь же длительным, как и извержение, иногда продолжаясь несколько лет подряд. Непрерывное дрожание иногда сопровождает и параксизмальную фазу извержений вулкана Безымянного. Спазматическое дрожание отмечается в начале и в конце непрерывного дрожания

или во время слабых извержений вулканов Ключевского и Безымянного. Амплитуда смещения почвы при вулканическом дрожании на расстоянии 20 км от источника иногда достигает 10 *μ*, период непрерывного дрожания изменяется от 0,5 до 1,5 с, а спазматического — от 0,5 до 3,5 с.

Заключение (П.И. Токарева. — *В.В.*). Разделение вулканических землетрясений на пять типов близко к тому, которое сделано Минаками для японских вулканов. Землетрясения I и II типов соответствуют вулканическим землетрясениям типов А и В по классификации Минаками [Minakami, 1960]. Землетрясения IV типа являются взрывными землетрясениями, вызванными взрывами газов в кратере вулкана. Землетрясения III типа можно отнести и к землетрясениям типа В с поверхностным очагом, и к взрывным землетрясениям. Наиболее вероятно, что землетрясения III типа это взрывные землетрясения, так как они регистрировались только во время извержений и ни разу не отмечались в период подготовки извержений. Вулканическое дрожание камчатских вулканов ничем не отличается от вулканического дрожания вулканов других районов земного шара [Токарев, 1966а, с. 43—46].

7. К вулканическим землетрясениям относятся только те землетрясения, эпицентры которых лежат в пределах вулканической постройки, а очаги — на глубинах не более 60 км. По характеру связи с извержениями вулканов и по характеру записи вулканические землетрясения делятся на несколько типов. Минаками [Minakami, 1960] выделяет четыре типа землетрясений. П.И. Токаревым [1966] выделено пять типов вулканических землетрясений. Вулканические землетрясения I типа непосредственно с извержениями не связаны и отражают микротектонику вулкана, вызванную перемещением магмы на глубине. Вулканические землетрясения II и III типов предваряют центральные извержения андезитовых и дацитовых вулканов и прорывы побочных кратеров и могут быть использованы для прогноза места, времени и энергии извержений. Вулканические землетрясения IV (взрывные землетрясения) и V типов (непрерывное вулканическое дрожание сопровождают извержения). Они могут быть использованы для изучения динамики и механизма извержения [Токарев, Горельчик, 1974, с. 161].

8. Землетрясения, связанные с активностью вулканов, зарождаются на Гавайских островах в двух зонах, расположенных на разной глубине: одна примерно в 8 км от поверхности, а другая в 50—65 км. Землетрясения малых глубин связаны в большинстве случаев с изменением формы вулканов в результате расширения и сокращения их перед извержениями и во время них, но глубокие землетрясения, как долго считали, связаны с областью зарождения магмы. Это предположение недавно подтвердилось открытием тесной связи между землетрясениями и своеобразным легким ритмичным дрожанием грунта, известным как вулканическое дрожание. Теперь установлено, что сильное дрожание тесно связано с движением магмы по неглубоким, питающим извержение каналам. Это может служить убедительным обоснованием предположения, что толчки, связанные с более глубокими землетрясениями, являются также следствием передвижения магмы на глубине зарождения землетрясения... Землетрясения могут быть результатом постепенного оседания и деформации твердого материала по мере удаления из него жидкой части в каналы [Макдональд, 1975, с. 374].

Англ. — volcanic earthquake; нем. — vulkanisches Erdbeben; фр. — tremblement de terre volcanique.

Землетрясения глубокофокусные. — 1. Очаги землетрясений лежат в относительно тонком слое, который падает под значительным углом под континент. В восточноазиатских островных дугах этот слой падает круто (в Японии — около 45°, в Новых Гебридах и на Соломоновых островах — почти вертикально), но в Южной Америке падение его значительно положе. Это можно объяснить наличием зоны скалывания, простирающейся под вулканическими дугами на глубине от 100 до 150 км и достигающей глубины 700 км под хинтерландом. Больших глубин очагов никогда не наблюдалось [Ритман, 1964, с. 236].

2. Характеризуются расположением очагов на глубине 300—700 км [ГС, 1973, т. 1, с. 255].

Землетрясения мелкие. — Очаги находятся на глубинах до 70 км.

Землетрясения местные. — Вызываются сокращением магматического очага вследствие прогрессирующего его охлаждения и продолжающейся потери газа, и оседанием его (очага) кровли [Ритман, 1964, с. 207].

Нем. — lokale Erdbeben; фр. — tremblement de terre locaux.

Землетрясения промежуточные. — Очаги находятся на глубинах от 70 до 300 км.

Землетрясения субвулканические. — Произошли в результате попыток подземных вулканических сил возобновить древние эруптивные каналы, идущие вверх, к потухшим вулканам острова. Эти преждевременно вызванные усилия, очевидно, произошли в результате разрыва и дислокации подземных пластов, произведших динамическое (толчками) давление, достигшее поверхности Земли. Они не были обычными вулканическими землетрясениями, хотя находились в вулканической "причинной" связи, поэтому и был принят термин "субвулканические землетрясения" [Perret, 1950, p. 131].

Зона вулканическая. — 1. Положение вулканов в определенных поясах, обычно на краях континентов или на океанических площадях [GN, 1959, p. 223].

2. Область проявлений современного вулканизма. Наиболее крупные вулканические зоны приурочены к поясам альпийской складчатости и к зонам новейших нарушений земной коры, например к рифтам. Одна из крупнейших вулканических зон опоясывает Тихий океан, прослеживаясь через Южную и Северную Америку, Алеутские острова, Камчатку, Курильские острова, Японию, Индонезию и Новую Зеландию, образуя Тихоокеанское вулканическое кольцо (или "огненный пояс"). Вторая зона приурочена к бассейну Средиземного моря. Меньшее количество вулканов расположено в центральной части Тихого океана, вдоль рифтовых зон Срединно-Атлантического хребта, в Индийском океане и вдоль зоны Восточно-Африканских рифтов [ГС, 1973, т. 1, с. 260].

3. Малой протяженности территория, занятая вулканами, имеющая линейный харак-

тер. Зональное расчленение элементов геологического строения обычно относят к внутренним подразделениям поясов, в частности вулканических поясов [Лучицкий, 1978, с. 9].

Англ. — volcano zone; нем. — Vulkanzone; фр. — zone volcanique.

Зона импульса. — Находится только под орогеном, в зоне движение масс ускоряется, оказывая подсасывающее воздействие на подокеанические и давление на субконтинентальные магматические массы [Ритман, 1964, с. 362].

Нем. — Impulszone; фр. — la zone d'impulsion.

Зона молчания. — Район вблизи действующего вулкана, в котором во время извержения не слышны звуки взрывов [Ритман, 1964, с. 90]. — См. звуки вулканические, пункт 3.

Зона (разрыва) Беньофа. — 1. Расположена по границам между материком и океаном, но всегда только там, где океан окаймлен глубоководным желобом. Подобные условия существуют по всему периметру Тихого океана, а в Атлантическом и Индийском океанах они наблюдаются вдоль островных дуг — Антильской, Сандвичевой и Зондской. Зона Беньофа устанавливается по расположению очагов землетрясения. В Тихоокеанском сейсмическом поясе очаги сосредоточены в зонах, которые, за редким исключением, наклонены под окаймляющие океан материки или островные дуги. Средний угол наклона близок к 45°. По данным Г. Беньофа, в верхней части (до глубины 300 км) зона наклонена под углом около 30°, а глубже угол наклона возрастает до 60°. (Для Курило-Камчатской дуги полоса очагов промежуточных землетрясений падает под углом в среднем около 33° до глубины около 300 км, а глубже, до 650 км, наклон полосы около 60° [Токарев, 1958, с. 77].)

2. Поскольку в этом поясе самые глубокие очаги находятся на глубине 720 км, следует предполагать, что зона Беньофа проникает в мантию на эту огромную глубину. Толщина зоны, измеренная по отклонению очагов землетрясений вверх и вниз от некоторой средней поверхности, не превышает 100 км. Землетрясения, происходящие в этой зоне, связаны преимущественно со смещениями надвигового типа: висячее крыло движется вверх, а лежачее — вниз. Отсюда и возникло представление о зонах Беньофа как о надвигах коры и верхней мантии материков на кору и мантию океанов. В последнее же время стали считать, что в этих зонах происходит не надвигание материковой стороны на океаническую, а пододвигание океанической литосферы под материковую [Белоусов, 1975, с. 40].

Син.: зона сейсмофокальная, зона фокальная.

Зона рифтовая. — 1. Зона трещин на гавайских щитообразных вулканах, служивших каналами, по которым лава поступала на поверхность. Характерно существование трех рифтовых зон, расходящихся радиально от вершины горы под углами 120° друг к другу. Обычно две из них более заметны. Главные рифтовые зоны имеют ширину от 1,5 до 3 км и содержат сотни трещин, служивших эруптивными жерлами. На поверхности они проявляются в виде открытых трещин, валов разбрызгивания, цепочек конусов разбрызгивания, нескольких пепловых конусов, кратеров обрушения и даже нескольких миниатюрных щитов исландского типа (например, Мауна-Ики и Кане-Нюи-о-Хамо на Килауэа). В стенках каньонов, секущих древние щиты, видно, что на глубине трещины выполнены тонкими дайками игнимбритов [Макдональд, 1975, с. 265].

2. Часть земной коры, в которой тектонический сбросовый грабен играет господствующую роль [GN, 1959, p. 282].

3. Это отдельное звено, сегмент или ветвь *рифтовых поясов* (см. пояса рифтовые). Рифтовые зоны по-разному сочетаются одна с другой. Наиболее распространенными типами взаиморасположения соседних рифтовых зон являются четковидное, кулисное расположение, коленчатое сочленение, веерообразное расщепление, стык трех зон, сходящихся под углами от 60 до 120—150°, разобщение соседних рифтовых зон поперечным или диагональным сдвигом, приблизительно параллельное расположение рифтовых зон; последние могут разделяться относительно "жестким" блоком земной коры, играющим в рифтовом поясе роль своеобразного "срединного массива". Все рифтовые зоны земного шара по глубинному строению земной коры разделяются на три основные группы: 1) *океанические* (внутриокеанические), в которых как осевой грабен (собственно рифт), так и его обрамление обладают корой океанического (или близкого к нему) типа; 2) *межматериковые,* в которых рифт обладает корой океанического (или близкого к нему) типа, а его "плечи" — материковой корой (характеризующие разрыв сплошности материковой коры); 3) *материковые* (внутриматериковые), в которых как сам рифт, так и его "плечи" имеют кору материкового типа (под рифтом обычно несколько утоньшенную) [Милановский, 1970, с. 17].

Англ. — rift zone, ramp zone; нем. — Graben Bruchzone, Grabengebiet; фр. — aire d'effondrements, zone de failles.

Зона рифтообразная (пояс рифтообразный). — Состоит из нескольких или даже многих взаимно параллельных или веерообразно расходящихся равноправных грабенов и горстов ("клавиатура блоков") либо из ряда односторонне наклоненных глыб [Милановский, 1970, с. 17].

Зона (пояс) собственно рифтовая. — Характеризуется наличием единого, главного осевого грабена (рифта) [Милановский, 1970, с. 17].

Зона сателлитового вулканизма. — Эти зоны развиты в материковых и субматериковых областях на простирании вулканических островных гряд (юг Аляски, Камчатка, Хоккайдо). Общей закономерностью зон сателлитового вулканизма является увеличение кислотности вулканических продуктов при переходе от островной дуги в континентальную (субконтинентальную) область [Игнатьев и др., 1976, с. 128; ссылка на Ю.М. Пущаровского, 1972].

Зона сейсмофокальная. — См. зона Беньофа и зона фокальная.

Зона фокальная. — Очаги землетрясений образуют зону, уходящую под континент. Фокальная зона представляется не в виде гигантского глубокого разлома с единым зеркалом скольжения, а в виде зоны нестабильности между блоками коры и верхней мантии, в которой происходят многочисленные разрывы, сопровождаемые землетрясениями. Земле-

трясения фокальной зоны связаны с глубинными процессами планетарного масштаба (например, происходящими на границе Тихого океана с Азиатским континентом). Фокальная зона идет преимущественно от верхней части континентального склона глубоководной впадины и погружается под континент до глубин 650—700 км. Число землетрясений в ней быстро падает при погружении от 0 до 250 км. В верхней части (0—200 км) фокальная зона имеет толщину около 50 км и угол падения 50—60° [Федотов, 1966, с. 22].

Зона шлаковых конусов региональная. — Приурочена к трещинам регионального характера, в которых группы шлаковых конусов расположены на местности, преимущественно в виде полос на своеобразных гребнях, очень пологих, но в то же время высоких, увалоподобных возвышенностей, образовавшихся из покровов и потоков лав и усаженных шлаковыми конусами, далеко отходящими от склонов крупного вулкана. Примерами являются юго-юго-западная зона Плоского Толбачика и северо-восточная зона Ближней Плоской сопки [Пийп, 1956, с. 58].

Зона шлаковых конусов фокальная. — Связана с очагами отдельных крупных вулканов, занимает только часть поверхности. Излияния из кратеров этой зоны не создают самостоятельных возвышенностей, отходящих в сторону от вулкана. Большое количество шлаковых конусов фокального типа находится на Ключевском вулкане, причем в распределении их характерна радиальная ориентировка [Пийп, 1956, с. 61].

Зондирование сейсмическое глубинное (ГСЗ). — Метод сейсморазведки, используемый для изучения строения земной коры и верхней мантии. Сущность метода ГСЗ состоит в регистрации глубинных сейсмических волн, возбуждаемых взрывами. При ГСЗ используются системы наблюдений, осуществляющие корреляционные принципы выделения и прослеживания отраженных и преломленных волн. Регистрация сейсмических колебаний от взрывов с массой заряда 100—1000 кг, отраженных от глубинных слоев земной коры, проводится на профилях длиной в несколько сот километров. Для регистрации глубинных сейсмических волн применяется низкочастотная сейсмическая аппаратура с повышенной чувствительностью. Взрывы производятся в основном в естественных водоемах, реже в скважинах; для усиления эффекта взрыва часто применяется группирование взрывов. В ГСЗ в зависимости от поставленных задач используются системы наблюдений разной детальности: непрерывное, кусочно-непрерывное, точечное профилирование и методика точечных зондирований. Наиболее рационально природу волн в каждом районе изучать на непрерывном, достаточно детальном профиле, а затем применять более простые системы. Наличие протяженных зон интерференций вынуждает при интерпретации прослеживать не отдельные зоны, а протяженные группы волн. ГСЗ позволяет изучать положение и форму основных глубинных границ раздела земной коры [ГС, 1973, том 1, стр. 269].

Зоны игнимбритовых отложений. — *Неспекшаяся зона или зона без спекания* — часть пеплового потока, в котором не произошло спекание. Обычно наблюдается у основания и кровли покрова. *Зона частичного спекания* включает участки, в которых спекание витрокластического материала распространяется в широких пределах — от едва заметного спекания до полной потери пористости пепловых частиц. *Зона плотного (интенсивного) спекания*, в которой в результате спекания стекловатых обломков исчезает полностью поровое пространство. Плотное черное стекло — нормальный продукт этого процесса. *Зона девитрификации, или зона кристаллизации стекла* с образованием сферолитовых и аксеолитовых агрегатов, главным образом кристобалита и полевого шпата, пространственно совпадает с зоной интенсивного спекания. *Зона кристаллизации газовой фазы* — зона кристаллизации в поровом пространстве полевого шпата, кристобалита и тридимита. Максимальное развитие этого типа кристаллизации происходит в верхней части разреза. *Зона гранофировой кристаллизации* наблюдается лишь в очень мощных игнимбритовых слоях. Кристаллизация выражается в замещении стекла кварцем совместно со щелочными полевыми шпатами. *Слабозональные игнимбриты* — отложения мощностью меньше 100 футов, неспекшиеся либо содержащие единичную стекловатую зону спекания. *Гетеролитовые игнимбриты* — отложения, содержащие две или более зоны с заметно различающимся петрографическим составом [Шеймович, 1979, с. 9; ссылки на Р.Л. Смита и Р.К. Мартина].

И

Игла вулканическая. — Форма залегания экструзивных горных пород (большей частью вязких лав) в виде остроконечного обелиска, выступающего из жерла вулкана. Впервые наблюдалась при извержении вулкана Мон-Пеле [ГС, 1973, т. 1, с. 271].

Син.: о б е л и с к.

Игла каменная. — Син.: о б е л и с к.

Игла лавовая. — Выступ лавы, образовавшийся выдавливанием сквозь верхнюю часть потока глыбовой лавы и выступающий над его поверхностью в виде башни или иглы. Высота таких игл может достигать десятка метров [Макдональд, 1975, с. 98].

Англ. — spine on lava flow.

Игла Пеле. — Остроконечный обелиск высотой около 375 м, наблюдавшийся при извержении вулкана Мон-Пеле на о-ве Мартиника. Представляет собой вязкую лаву, выдавленную на вершине более крупного вулканического купола [ГС, 1973, т. 1, с. 271].

Син.: о б е л и с к.

Игнимбрит (от лат. ignis — огонь, imber — ливень). — 1. Породы, образовавшиеся в ходе эруптивного процесса, аналогичного по своей природе процессу, происходившему на Катмайи на Аляске и описанному Феннером. Считается, что эти породы отложились из огромных туч или пивней, сложенных сильно нагретыми, обычно мельчайшими обломками вулканической магмы. Эруптивный материал, похожий на раскаленный мелкий карбонат магния, течет подобно жидкости. Предположительно температура этих обломков была столь высокой, что они, будучи вязкими, сли-

пались сразу же после своего выпадения на землю. Лякруа сравнивает состояние эруптивного материала с состоянием вскипающего молока и считает, что эруптивное извержение было типа раскаленной тучи. Толща пород этого типа выявлена Феннером и названа им "породой отвердевшего песчаного потока". Таким образом, эти породы, широко распространенные в Новой Зеландии, предположительно образовались подобным путем названы "игнимбритами" [Marshall, 1935, p. 323]. Игнимбрит употребляется как название туфоподобной горной породы кислого состава, которая образовалась из раскаленной тучи катмайского типа по номенклатуре, предложенной Лякруа [Там же, p. 361; см. также: Marshall, 1932, p. 200].

2. По Вейлу, игнимбриты подразделяются на три главных типа, которые могут иметь всевозможные взаимные переходы: а) рыхлый раскаленный туф; б) кристаллизованный туф, отвердевший в результате эндогенных, пневматолитических процессов рекристаллизации (тип сильяр); в) сплавленный туф, отвердевший в результате сваривания вязких стеклянных частиц [Weyl, 1954].

3. Обычно нестратифицированный, большей частью (но необязательно) риолитовый стеклянный туф, содержащий пемзу и иногда ксенолиты. Он происходит от раскаленных туфовых потоков, отложившихся на земной поверхности в то время, когда стеклянные частицы были еще в пластическом состоянии. Игнимбриты часто характеризуются: а) значительной мощностью, большой площадью залегания и плоской платоподобной поверхностью; б) столбчатой отдельностью; в) вторичной кристаллизацией, например, полевого шпата или тридимита, образующихся благодаря вторичному пневматолитическому воздействию; г) стеклянными частичками, которые изгибаются вокруг обломков кристаллов, например кварца и полевого шпата; д) существованием в некоторых случаях "структурного" течения в результате параллельного расположения стеклянных частичек [GN, 1959, p. 260].

4. Термин "игнимбрит", по Ритману, указывает лишь на генетическую сущность, как, например, термин "лавовый поток". Его необходимо рассматривать в вулканологическом, а не в петрографическом аспекте, игнимбритами следует называть развитые на обширных площадях образования сходного химического состава, в разрезе которых наблюдается весь комплекс составных частей, характерных для игнимбритов, т.е. внизу рыхлые отложения пемзы, над ними сваренный туф, выше частично сваренный туф и наверху отложения рыхлого вулканического материала, или, как их часто называют, несваренный туф. Если из такого комплекса выпадает какой-либо член, то такое образование уже не может быть отнесено к игнимбритам. Так, отложения раскаленной тучи нельзя отнести к игнимбритам, поскольку механизмы их образований различны, так же как и сваренный туф не является игнимбритом [Влодавец, 1964, с. 42].

5. Образование, создаваемое в результате игнимбритового типа извержения и представляющее собой единое сложное геологическое тело, занимающее большую площадь и состоящее (в полном разрезе) из рыхлого пемзового отложения над ним—плотного (сваренного—сплавившегося) туфа, выше переходящего в частично сваренный (спекшийся) туф, и наверху — несваренного туфа или просто туфа, покрытого вулканическим пеплом, называется игнимбритовым отложением [Влодавец, 1964, с. 48].

6. Вулканический продукт, состоящий при низком давлении и высокой температуре из сплошной газовой фазы с взвешенными в ней жидкими и твердыми раскаленными фазами [Bordet, 1965, p. 152].

7. П. Маршалл так назвал своеобразные горные породы липаритового состава Новой Зеландии, которые, по его мнению, вероятно, были образованы путем выпадения из огромных туч в виде ливня нагретых, в основном мельчайших обломков вулканической лавы. Предполагается, что температура этих обломков была высокой и они сварились после того, как достигли земной поверхности. В настоящее время термин употребляется в двух значениях: 1) в петрографическом (Стейнер, Бордэ, В.И. Влодавец и др.), т.е. под ним понимают горную породу, обладающую эвтакситовой, псевдофлюидальной текстурой, иногда туфовидной. В плотной основной массе с игнимбритовой структурой выделяются обломки кристаллов, иногда горных пород и линзовидные включения вулканического стекла, вытянутые параллельно подошве и кровле пластов, названные "фьямме"; 2) в геологическом (Маршалл, Ритман, Хили и др.) — под ним понимают развитые на обширных площадях (до нескольких десятков тысяч квадратных километров) сложные геологические тела, состоящие внизу из рыхлого пемзового материала, над ним—плотного лавоподобного спекшегося туфа, выше — частично спекшегося туфа и наверху — рыхлого вулканического материала, или несваренного туфа. Эти образования обладают столбчатой отдельностью, часто значительной мощности (до 600 м), имеют горизонтальную верхнюю поверхность. В отношении генезиса игнимбритов существует много точек зрения, изложенных в многочисленных зарубежных и отечественных работах. Стейнер [Steiner, 1960] предполагает, что они изливались на поверхность в виде своеобразного расплава, состоящего из двух несмешивающихся жидкостей. Ритман и другие их образование связывают с переливающимися палящими тучами. Влодавец [1964] предложил термин "игнимбрит" исключить, а ввести термин "игнимбритовый" как особый тип извержений, а тела, образовавшиеся при таком типе извержения, называть игнимбритовыми отложениями. Советские геологи (Е.В. Быковская и В.К. Ротман, И.М. Сперанская, Е.Е. Милановский и Н.В. Короновский и др.) высказали предположение об образовании больших объемов игнимбрита из анатектической магмы на поздних (орогенных) стадиях развития подвижных областей с мощным "гранитно-метаморфическим" слоем. В связи с этим липаритовые игнимбриты тесно ассоциируют с гранитами, нередко образуя вулкано-плутонические формации [Устиев, 1961]. Характер подводящих каналов игнимбритов, образующих поля больших объемов, не ясен. Установлена связь крупных извержений игнимбритов с образованием отрицательных вулкано-тектонических форм — кальдер или крупных депрессий и впадин, что позволяет предполагать неглубо-

кое залегание магматических очагов [ГС, 1973, т. 1, с. 271].

Англ. — ignimbrite, welded tuff, tuff lava, sillar (Peru); нем. — Glotuff, Ignimbrit, Schmelz tuff; фр. — tuf soudé.

Игнимбрит вторичный. — Син.: силья р.

Игнимульсит (от лат. ignimulsite — огненная эмульсия). — 1. Потоки пенистой лавы или эмульсированной лавы, являющиеся своеобразными фациями кислых лав [Choubert, 1963, p. 137–138].

2. Вспененная липаритовая лава, имеющая признаки туфолавы [ГС, 1973, т. 1, р. 272].

Игнисепт (от лат. ignisept — огненная преграда). — 1. Дайкоподобная магматическая камера, но значительно больших размеров, простирающаяся на сотни миль и лежащая под целыми горными хребтами или вулканическими цепями [GN, 1959, p. 228; ссылка на Джаггара (Jaggar, 1947)].

2. Дэли дал название "игнисепт" вертикальной трещине в виде грабена или рифта, обрамленной наклонными в сторону от нее горстами, простирающейся на тысячи километров и служащей фундаментом для вулканических образований [Святловский, 1971, с. 122 и 187].

Игниспумит (от лат. ignispumite — огненная пена). — 1. Пенистая риолитовая или дацитовая лава с флюидально-гетерогенными витрофировыми структурами [Panto, 1962, p. 312].

2. Вспененная лава (англ. foam-lava), соответствующая туфолаве. В отличие от спекшихся туфов, слагающих обширные покровы, игниспумит образует небольшие потоки вблизи центров извержения. По составу игниспумит отвечает кислым разновидностям (от липаритов до дацитов), обычно с преобладанием K над Na [ГС, 1973, т. 1, с. 272].

Игниторрент (от лат. ignis — огонь, torrent — поток). — Спекшийся туф, образовавшийся из раскаленных рыхлых потоков (образовавшийся же из обломков, перенесенных по воздуху следует называть игниторрентом—огненным дождем — в прямом смысле этого слова) [Горшков, 1961, с. 107].

Йёкулхлауп (от исл. jökulhlaup — ледовая лавина). — 1. Поток глыб, крупных и малых обломков камней вместе с водой, возникшей в результате таяния ледников, покрывающих вулкан с его кратером. Образуется вследствие воздействия вулканической активности и, вероятно, главным образом сольфатарной деятельности. Потоки таких глыб прорывают в ледниковом склоне туннели и текут огромными массами к подножию вулкана [Thorarinsson, 1956, p. 43–45].

2. Наводнение, вызванное подледниковой вулканической или фумарольной деятельностью, а также катастрофический сток запруженного льдом озера [GN, 1959, p. 271].

3. Нагруженный обломками грязевой поток, возникший в результате стремительного расплавления снега или льда ледников вулканической активностью, как случается в Исландии и наблюдалось во время извержения вулкана Котопахи в Эквадоре в 1877 г. [GN, 1959, p. 271].

4. Общее явление для подледниковых вулканов: их извержения преимущественно или полностью эксплозивные, сопровождающиеся большими наводнениями — более 100000 $м^3/с$. У подледникового вулкана Гримсветн в Исландии наводнения происходили с конца XVI в. регулярно с интервалами 9 и 12 лет, они почти всегда сопровождались видимыми извержениями во впадине Гримсветна. С 1934 г. интервалы между наводнениями стали короче (4–6 лет), видимых извержений не наблюдалось. Возможно, эти наводнения были связаны с подледниковым таянием, вызванным сольфатарной активностью с дополнением некоторого количества воды от льда, расплавленного извержением. Йёкулхлауп не всегда вулкано-ледниковые. Они возникают и в результате прорыва льда, запруживавшего озеро [Thorarinsson, 1960, p. 42].

Англ. — glacier burst; нем. — Gletscherlauf, Gletschersturz; фр. — débocle glaciaire, lahar de fonte glaciaire.

Извержение. — 1. Подъем магматического материала к земной поверхности вместе с большим или малым количеством газов [GN, 1959, p. 224; ссылка на Хоббса (Hobbs, 1919)].

2. Извержением надо называть только кульминационную стадию деятельности вулкана — явления, подобные грандиозному пароксизму Везувия в 1906 г., завершившему период более умеренной деятельности, продолжавшейся с 1872 г. Итальянцы же называют извержением любое излияние лавы на Везувии, каким бы слабым или безвредным оно ни было [Perret, 1924].

3. Извержением называют такую деятельность вулкана, при которой на поверхность Земли внезапно и в большом количестве при значительном количестве тепла доставляется магматическое вещество (лава, рыхлый материал и газ) [Sapper, 1927].

4. Всякая общая вулканическая деятельность более сильная, чем сольфатарная, как-то: вытекание лавы внутри и за пределами кратера и выбрасывание пепловых туч, а также излияния и взрывы, особенно сильно проявляющиеся в период пароксизмальной стадии [Escher, 1929b, p. 146].

5. Извержения — отдельные явления эруптивного цикла, представляющие собой или взрывы, сопровождающиеся выбросами газов, пепла и бомб, или независимые излияния лавы. Совершенно условно извержение предлагается считать одним, если начало и конец его отделяются периодами покоя больше суток [Пийп, 1956, с. 6].

6. Выделение вулканом газовых, жидких или твердых продуктов [Bordet, 1965, p. 152].

7. Стремительный поток воды, вырвавшийся из-подо льда и несущий с собой большое количество песка и более грубого обломочного материала, которые откладываются на прибрежные низменности (в Исландии), образуя "песчаные равнины" (зандры). Прорывы воды на леднике Ватна (Исландия) часто сопровождались видимыми извержениями в кратере Гримсветн. Однако в периоды между извержениями уровень воды в кратерном озере поднимался довольно равномерно, так что создавалось впечатление, что таяние скорее вызвано фумаролами или другими более или менее постоянно действующими подо льдом вулканическими агентами, чем видимыми извержениями. И действительно, после 1934 г., когда прекратились видимые извержения, прорывы ледниковых вод продолжались [Макдональд, 1975, с. 175].

8. Выброс вулканического материала (лав,

пирокластов и вулканических газов) на поверхность Земли. Это обычно интенсивное явление, хотя извержение вдоль трещины может быть относительно спокойным [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 495].

Англ. — eruption, outburst; нем. — Ausbruch, Eruption; фр. — eruption.

Извержение агломератового потока. — Извержение раскаленной лавины, переполненной тонкообломочным материалом и большим количеством глыб [Макдональд, 1975, с. 153].

Извержение адвентивное. — Син.: извержение боковое, извержение побочное.

Извержение ареальное. По Дэли [Daly, 1911], проплавление батолитами и крупными лакколитами своей кровли и разливание и излияние магматического расплава по периферии прорыва, представляющего собой площадной вулканический канал.

Примечание. Ряд авторов рассматривают термин "ареальное извержение" как многовыходное извержение или разновидность трещинного, что неправильно. Другие авторы, например Рекк [Reck, 1930], считают образование платобазальтов происшедшим в результате извержения ареального — извержения из группы центральных каналов, но не из трещин, что также неправильно. — *В.В.*

Англ. — eruption areal; нем. — Arealeruption; фр. — éruption aréale.

Извержение бандайсанского (бандайского) типа. — Взрывоподобное извержение массы газов и обломков старой лавы, закупорившей жерло вулкана, при полном отсутствии свежей лавы в какой-либо форме. Характерно для старых, почти потухших центральных вулканов. Наиболее известный пример — извержение японского вулкана Бандай 15 июля 1888 г. Молчавший до того свыше тысячи лет, вулкан за несколько часов снес вершину. В результате 15—20 взрывов образовались лавины обломков древних пород, слагавших вулкан, которые покрыли рыхлым материалом площадь 71 км^2. Эруптивная туча поднялась на высоту 6000 м. Причиной извержения бандайского типа считается нагревание грунтовых вод на глубине за счет тепла магматического очага. Породы кровли препятствуют выходу пара, отчего повышается его давление. Начальный прорыв устраняет препятствие, давление снижается, и начинается взрывообразное кипение перегретой воды, вызывающее извержение [ГС, 1973, т. 1, с. 272].

Примечание. Правда, Г.С. Горшков, [Горшков, Богоявленская, 1965, с. 163] относит извержение Бандая 1888 г. к извержению безымянного типа, т.е. к типу направленных взрывов. — *В.В.*

Син.: извержение фреатическое.

Извержение безымянного типа. — Мощный направленный взрыв с разрушением вулканической постройки. Образование пирокластических потоков из центрального кратера без последующего спекания. На площади в сотни квадратных километров независимо от рельфа откладывается слой вулканического пепла и песка, образуются рыхлые пирокластические потоки [Горшков, Богоявленская, 1965, с. 163].

Извержение боковое. — 1. Взрыв на склоне вулкана [GN, 1959, с. 266].

2. Выбрасывание обломков вулканитов, газа, пара и (или) излияние лавы из жерла бокового канала вулкана.

Син.: извержение адвентивное, извержение латеральное, извержение побочное, извержение фланговое.

Англ. — flank eruption; нем. — Flankeneruption, Seitenausbruch; фр. - éruption de flanc, éruption latérale.

Извержение боковое с мигрирующими жерлами. — В процессе извержения происходит перемещение жерл боковых каналов, обычно в линейном направлении и, по-видимому, по образующейся в глубине трещине. Один из примеров — боковые извержения Ключевского вулкана в 1938 и 1945 гг.: начавшееся взрывами на высоте 1800 м извержение 1938 г. перемещалось в быстрой последовательности, образуя ряд кратеров на более низких высотах, и закончилось прорывом Билюкая на высоте 900 м.

Извержение быстрое при открытом жерле. — Происходит в вулкане только с очень жидкой лавой. Извержения могут быть на вершине (терминальными), на склонах (субтерминальными, латеральными и эксцентрическими). Они могут быть эксплозивными, при которых извергается только рыхлый материал, и смешанными, при которых изливаются и потоки лав [Ритман, 1964, с. 58].

Нем. — rasche Ausbrüche bei offenen Schlot; фр. — éruption rapide à cheminée ouverte.

Извержение везувианского типа (типа Везувия). — Извержение Везувия началось 27 мая 1905 г. субтерминальным излиянием лавы с одновременными выбросами пара и затем шлаков из главного жерла. Со 2 апреля 1906 г. усилились излияния лавы и выбросы шлаков и пепла, а 8 апреля они сменились чрезвычайно сильным газовым извержением, длившимся непрерывно 18 ч, после чего опять начались выбросы пепла, которые прекратились 22 апреля [Ритман, 1964, с. 68]. Джонстон Лэвис извержение Везувия 1906 г. сопоставил с извержением 79 г. и назвал его "извержение типа Везувия 1906 г." При этом время выбросов акцессорных обломков назвал "пароксизмальным везувианским состоянием" или "кратерообразующей стадией". Выбросы преимущественно лавовых лепешек назвал "обычным везувианским состоянием" [Escher, 1929b, p. 149; ссылка на Джонстона Лэвис (Johnston Lavis, 1909, p. 151—152)].

Извержение вершинное. — 1. Эксплозивное или эффузионное, происходящее на вершине вулкана [GN, 1959, p. 265].

2. Происходит на вершине вулканической горы. Оно является наиболее распространенным видом извержений. Извержение в вершинном кратере называт терминальным. Вершинное извержение обычно не сопровождается активностью боковых жерл. Однако побочные извержения или сопровождают вершинные, или непосредственно предшествуют им. Большинство вершинных извержений вулканов на континентах происходит по трубообразным каналам, а в океанических щитообразных вулканах — по трещинам [Макдональд, 1975, с. 197—200].

Англ. — summit eruption, top eruption; нем. — Gipfelausbruch; фр. — éruption sommitable.

Извержение вершинное с выбросами. — См. механизм извержений при открытом жерле [Ритман, 1964, с. 343].

Нем. — ejektive Gipfelausbruch; фр. — éruption explosive terminal.

Извержение взрывное. — 1. Характеризуется взрывами и выбросами пепла и более крупных обломочных продуктов [GN, 1959, p. 262].

2. Извержение вулкана в результате взрыва магматических газов. Сопровождается выбросом из жерла вулкана больших масс обломков старой лавы и боковых пород, а затем новых свежих рыхлых продуктов (пепла, бомб, глыб). Взрывные извержения бывают очень сильными, как, например, извержение Шивелуча в 1964 г., выбросившее около 1,5 км^3 обломочного материала, образовав воронку — кратер размерами 3 × 1,5 км [Влодавец, 1973, с. 80].

3. Полностью проявляется эксплозивными выбросами тефры [Макдональд, 1975, с. 207]. — См. активность (деятельность) взрывная.

Англ. — explosive eruption, explosive emissio; нем. — Explosivausbruch, Explosiveruption; фр. — éruption explosive.

Извержение вторичное. — Син.: извержение фреатическое.

Англ. — secondary eruption.

Извержение вторичное пара. — Происходит в результате контакта вод ключей, дождя или реки с горячей раскаленной тучей или с материалом лахары [GN, 1959, p. 274].

Англ. — secondary steam eruption; нем. — sekundäre Dampferuption; фр. — éruption secondaire.

Извержение вулкана. — 1. Процесс появления на поверхности планеты раскаленных или горячих твердых, жидких и газообразных вулканических продуктов. Может проявляться серией взрывов, сопровождающихся излиянием лавы, или только в виде излияния лавы, или газовым взрывом с выбросом пластичных и твердых веществ. В зависимости от формы выводного отверстия и расположения на поверхности извержения вулкана подразделяют на трещинные, линейные, многовыходные и центральные, а по характеру проявления — на эффузивные, эксплозивные, экструзивные и смешанные. *Пийп [1948] извержения определяет* как элементы эруптивного цикла, как непрерывные или почти непрерывные (с интервалами ослабления или покоя не более одних суток) акты эксплозивных, эффузивных или экструзивных явлений на вулкане. Отдельные моменты непрерывного извержения он называет фазами извержения, а серия извержений с какими-нибудь общими признаками, а также длительные паузы внутри цикла — стадиями или этапами вулканического цикла. Извержения вулкана часто бывают катастрофическими, и поэтому большое внимание уделяется установлению признаков, показывающих их *приближение*, т.е. предвестникам извержения. К их числу относятся увеличение частоты местных землетрясений, обычно имеющих микросейсмический характер (дрожание вулканическое) и улавливаемых сейсмографами, расположенными вокруг вулкана. На некоторых вулканах перед извержением увеличивается выделение дыма из кратера, а вблизи кратера слышен грохот. В результате наблюдений за одним из наиболее опасных вулканов Японии — Асама в период с 1949 по 1959 г. была установлена связь между вероятностью извержения вулкана, сейсмическими явлениями и *интенсивностью выделения дыма. Эта связь* может быть выражена эмпирической формулой $z = 0{,}028 + 0{,}0013x + 0{,}0031y$, где z — вероятность извержения в данном месяце, x — месячное количество микроземлетрясений и дрожаний и y — количество вулканических дымов определенного класса в том же месяце. Иногда перед извержением вулкана происходит вздымание его постройки вследствие увеличивающегося давления магмы, что обнаруживается как детальной геодезической съемкой, так и при помощи специальных наклономеров. Самым надежным показателем приближения извержения является поднятие температуры непосредственно в вулкане и в окружающей его почве. Оно может проявляться несвоевременным таянием снега на вершине вулканического конуса, исчезновением кратерных озер, высыханием колодцев и ручьев и т.п. Приближение к поверхности раскаленной магматической колонны может вызвать изменение магнитного поля вблизи вулкана, что также является одним из признаков извержения вулкана. *О приближении извержения может свидетельствовать* изменение состава вулканических газов и вулканического пепла. Так, в пепле вулкана Асама за три месяца до большого извержения 1958 г. увеличилось отношение содержания сульфатиона к содержанию хлорид-иона. Считается, что возрастание содержания SO_2 в вулканических газах может быть предвестником извержения вулкана. В отличие от тектонических вулканические землетрясения происходят сериями (роями), отражая процесс постоянного возрастания давления в магматическом очаге и выводном канале или продвижения магмы перед прорывом *побочного кратера. Так, выделено 5 типов* землетрясений, связанных с деятельностью вулканов Ключевского и Безымянного на Камчатке [Токарев, 1966а]. Извержения андезитовых и дацитовых лав и прорывы побочных кратеров предваряются и сопровождаются множеством вулканических землетрясений [ГС, 1973, т. 1, с. 273; ссылка на В.К. Ротмана].

2. Это выход *газа или породы* (в твердом или в жидком состоянии) на дневную поверхность [Макдональд, 1975, с. 30].

3. Период деятельности вулкана, выражающейся в выбрасывании на земную поверхность раскаленных или горячих твердых, жидких и газообразных продуктов и в излиянии лавы. Вулканические извержения бывают сильными, как извержение вулкана Безымянного 30 марта 1956 г. или вулкана Шивелуч 12 ноября 1964 г. (энергия взрывной волны первого равнялась $3 \cdot 10^{22}$ эрг, а второго — $1{,}8 \cdot 10^{21}$ эрг, вся же энергия извержений этих вулканов равнялась для первого около $4 \cdot 10^{25}$ эрг, а для второго около $1{,}3 \cdot 10^{25}$ эрг), или слабыми; длительными в течение многих десятилетий (вулкан Килауэа) и многих столетий (вулкан Стромболи) и кратковременными (продолжающимися несколько часов, например, извержение вулкана Авача в 1945 г. продолжалось около 7 ч). К предвестникам извержения относятся вулканические землетрясения, акустические явления, изменения магнитных

свойств, состава фумарольных газов и другие явления.

Англ. — eruption of the volcano, volcanic eruption; нем. — Ausbruch eines Vulkans; фр. — éruption de volcan.

Извержение вулканского типа. В зарубежной литературе чаще называют "извержение вулканианского типа". — 1. Сильвестри в 1888 г. отметил, что деятельность вулкана на Липарских островах, на о-ве Вулькано, отличается от стромболинского и плинианского типов, и назвал этот характер извержения типом Вулькано. При этом характере извержения в кратере вместо жидкой магмы находится отвердевшая лавовая кора. Вулканианская же деятельность выражается нормальными взрывами-выбросами, какие производят андезитовые и трахитовые вулканы.

2. Вязкая лава в промежутке времени между двумя взрывами быстро отвердевает, образуя корку, закупоривающую бокку. Вслед за взрывом часть выброшенных обломков коры падает обратно в кратер, которые при последующем взрыве вновь выбрасываются вместе со свежей вязкой лавой. При взрывах, особенно параксизмальных, выбрасываются темные, почти черные эруптивные тучи, богатые пеплом, обломками различных размеров и вулканическими бомбами типа хлебной корки. Среди выброшенных обломков нет обломков округлых форм, эллипсоидальных и крученых бомб, нитеобразных лапилли и магматического пепла. Температура эксплозии около 1100°. Такие эксплозии характерны для кислых лав, но они наблюдаются и у базальтовых вулканов [Wolff, 1914, S. 539—540; ссылка на Меркалли (Mercalli, 1907)].

3. Извергается главным образом ювенильный материал. Магма вязкая, благодаря чему жерло покрыто отвердевшей коркой. При каждом взрыве корка раздрабливается. Кроме ювенильного материала, встречается неювенильный материал. Так, акцессорный пепел находится среди крупных неювенильных выброшенных обломков двух типов (по Лякруа) бомб, а именно "настоящих" бомб, типа хлебной корки и угловатых глыб с хлебной коркой [Escher, 1929b, p. 148] — См. бомба типа хлебной корки.

4. Лава очень вязкая, отличается от гавайской и стромболианской. В контакте с атмосферой жидкой бывает недолго, отвердевает в кратере. Процесс извержения эксплозивный. Выбрасывается много тонкого пепла, а наполненные пеплом газы поднимаются тучами, имея форму кочана цветной капусты. Пепел широко разносится ветром. Бомбы типа "хлебной корки" и угловатые глыбы, образующиеся в кратере от новой лавы, выбрасываются с обломками старой лавы и довулканических горных пород [Cotton, 1952, p. 3; ссылка на Меркали (Mercalli, 1907)].

5. Представляют собой эксплозивные выбросы обломков вновь образованной лавы, обычно раскаленных добела в момент вылета из жерла и заметно затвердевших или слишком вязких, чтобы приобретать округлые очертания во время полета в воздухе. Характерны бомбы типа "хлебной корки" и, конечно, громадное количество вулканического пепла. Глыбы и пепел могут отлагаться на склонах старого конуса, но в случае извержения из нового жерла возникает новый шлаково-пепловый конус. Лавовые потоки обычно отсутствуют; если же они возникают, то бывают весьма короткими и мощными, что объясняется вязкостью лавы. По составу лавовые потоки обычно андезитовые, дацитовые или трахитовые, но могут быть базальтовыми и риолитовыми [Макдональд, 1975, с. 219—220].

6. Название дано по о-ву Вулькано в группе Липарских островов. Центральное извержение вулкана с вязкой андезитовой или дацитовой лавой и высоким содержанием газов. Газы, которые из-за большой вязкости лавы не могут свободно проникнуть через нее, периодически накапливают энергию и освобождаются со взрывом, разрушая лавовую корку в кратере. При этом вверх выбрасывается *черное облако, нагруженное вулканической* пылью, лапилли, обломками и бомбами типа "хлебной корки". Перрет [Perret F, 1924] отмечал, что при извержениях вулканского типа взрывом выбрасывается свежая раскаленная лава в отличие от извержения псевдовулканского типа. Иногда взрывы сопровождаются излияниями лавы в виде коротких и мощных потоков. Извержения разделяются периодами полного покоя. Извержения вулканского типа характерны для вулканов Авачинского и Карымского (Камчатка) [ГС, 1973, m, с. 273].

7. Выражается более или менее мощными выбросами газов, переполненными вулканическими пылью и песком, раскаленными более крупными обломками, бомбами типа "хлебной корки", изредка небольшим лавовым потоком и на начальной стадии извержения обломками старой лавы. Выбросы происходят в результате прорывов скопляющихся в жерле газов под отвердевающими, но еще раскаленными лавовыми корками. Извержения вулканского типа связаны с обилием поступающих газов и вязкостью лавы, обычно имеющей температуру около 1000° С и коэффициент вязкости 10^5—10^6 пуаз, и не зависят от состава породы, так как они происходят у разных вулканов — от базальтовых до риолитовых, но чаще всего у андезитовых и дацитовых [Влодавец, 1973, с. 84].

8. См. активность (деятельность) вулканская.

Извержения гавайского типа. — 1. Только ювенильная лава. Очень жидкая магма, слабое газовое давление, лавовые фонтаны, стеклянные капли, стеклянные нити. Магма остается в лавовом озере жидкой в контакте с воздухом. Действует не прерываясь [Escher, 1929b, p. 147].

2. Спокойное эффузивное извержение, сопровождаемое относительно небольшим количеством слабых взрывов вследствие высокой текучести и малого количества газов в магме активных вулканов Гавайских островов. Магма, достигшая поверхности, под действием гидростатического давления и расширяющегося газа выбрасывается в воздух в виде лавовых фонтанов, которые бывают от нескольких десятков до нескольких сот метров. Огромные фонтаны при извержении Килауэа в 1959 г. достигали высоты 420—450 м. Эти фонтаны не являлись полностью эксплозивными. Они представляли собой струи раскаленной добела жидкости, вырвавшейся в воздух, подобно струе воды из пожарного брандспойта. Незна-

чительное количество слабых взрывов действительно сопровождает извержение, разрушая края лавового фонтана и разбрызгивая лаву. Жидкие клочья лавы, падающие у основания фонтана в виде брызг и бомб (типа "коровьей лепешки"), образуют конусы разбрызгивания. Извержение обычно происходит из трещинных жерл, особенно на ранних стадиях. Лавовые фонтаны, тянущиеся вдоль трещины на несколько километров, формируют вал, состоящий из застывших брызг лавы. Капли жидкой лавы могут образовать волосы Пеле. Может начаться деятельность лавового озера, в настоящее время редко существенной частью типа извержения [Макдональд, 1975, с. 210—214].

3. Относительно спокойное излияние жидкой базальтовой лавы, сопровождающееся взрывами, фонтанированием, выбросами кляксообразных бомб, комков и брызг жидкой лавы, образующих вблизи кратера конуски и валы "разбрызгивания", а в полете нити вулканического стекла — "волосы Пеле" (например, вулкан Килауэа на Гавайских островах, Нирагонго в Африке, временами на Плоском Толбачике на Камчатке и в некоторых других вулканах). Часто в кратере образуется огненно-жидкое лавовое озеро.

4. См. активность (деятельность) гавайская.

Англ. — Hawaiian activity; нем. — hawaianische Tätigkeit, Hawaiittigkeit; фр. — activité hawaienne, projections hawaiennes, dynamisme hawaienne.

Извержение газовое (газовые извержения). — 1. Непрерывное или ритмичное выделение газа из жерла. Выбросов нет или очень незначительные количества пепла [Макдональд, 1975, с. 209].

2. Газовые извержения, прорывающие слои земной коры, происходят в результате быстрого расширения выделяющихся из магмы газов, т.е. от взрыва или в результате стремительного расширения перегретых теплом (исходящим из магматического вещества) скоплений подземных вод, переходящих в пар. При очень сильных извержениях газы и пары, как бы просверливая, прорывают канал и выбрасывают обломки горных пород, образуя на земной поверхности вал, окаймляющий канал, обычно круглого или овального сечения. При относительно слабых взрывах лишь раздрабливаются слои пород, но без или с очень незначительными выбросом обломочного материала.

Газовые извержения происходят и по существующим каналам. Примером служит извержение газовой фазы Везувия в 1906 г. Эксплозивно-эффузивное извержение, начавшееся 27 мая 1905 г. и усилившееся с 4 апреля 1906 г., продолжалось около 10 месяцев. 8 апреля в 3 ч 30 мин оно сменилось очень сильным газовым извержением, длившимся непрерывно 18 ч. По подсчетам Перрета и Фридлендера, количество выброшенных газов и паров было эквивалентно 1,75 км^3 жидкой воды. Эти данные, по-видимому, завышены, но объем выделившихся газов был достаточно велик.

Учитывая пределы растворимости газов в силикатных расплавах и выделение газов в количествах, избыточных по сравнению с их возможностью раствориться в магме, Перрет объяснил это ликвационной дифференциацией — разделением магмы на жидкость и газ до момента извержения. Это годовое извержение Везувия объясняют предположительно прорывом по возникшим трещинам в вулканический канал воды из находящегося рядом с вулканом моря, и, следовательно, оно было фреатическим [Влодавец, 1973, с. 96].

Англ. — gas eruption.

Извержение газоэксполозивное. — Характеризующееся выделением большого количества газов и пирокластического материала [ГС, 1973, т. 1, с. 273].

Извержение гидромагматическое. — Извержения, при которых извергаемый материал является частично или полностью магматическим, но эксплозия представляет собой результат действия вторичного пара [Макдональд, 1975, с. 30].

Син.: извержение фреатомагматическое.

Англ. — hydromagnatic eruption.

Извержение гидромагматическое эксплозивное. — Происходит от взрывов, возникших в результате попадания воды на раскаленную или еще жидкую магму, выбрасывающих наряду с парами воды обломки и комки магмы и содержащиеся в ней газы [Macdonald, 1972, p. 248].

Англ. — hydromagmatic explosive eruption.

Извержение гидротермальное вулканическое. — Происходит в результате перехода в пар подземных или поверхностных вод при соприкосновении с раскаленным вулканическим материалом: 1) при прорыве горячего вулканического материала в озерные водоемы; 2) при прорыве подземных вод в активные вулканические кратеры, к боковым кратерам и шлаковым конусам; 3) при поступлении поверхностных вод к раскаленным лавовым или агломератовым потокам; 4) при перекрытии горячим вулканическим материалом водообильных торфяных, аллювиальных или озерных отложений [Иванов, 1966, с. 182].

Извержение гидротермальное трещинное. — Возникает при подъеме к поверхности по тектоническим трещинам перегретых подземных вод [Иванов, 1966, с. 183].

Извержение гидротермальное искусственное на буровой скважине. — Возникает при вскрытии перегретых подземных вод на той или иной глубине буровыми скважинами [Иванов, 1966, с. 183].

Извержение гидроэксплозивное. — Возникающее под влиянием вторичного пара, образовавшегося при нагревании воды, находящейся вне магматического очага. Такие извержения могут быть названы гидроэксплозиями [Макдональд, 1975, с. 30].

Син.: гидровзрупция.

Извержение гидровзрупционное. — Син.: извержение гидроэксплозивное.

Извержение главного кратера. — Происходящее из главного кратера центрального вулкана [ГС, 1973, т. 1, с. 273].

Син.: извержение термальное.

Извержение глубоководное. — См. извержение подводное, пункты 5, 6.

Извержение грязевое. — 1. Связанное с сольфаторной стадией деятельности вулкана. Заключается в выбросах грязи, незначитель-

ного количества газов и часто в излиянии небольших грязевых потоков.

2. Связано с тектоническим развитием нефтегазоносных областей. Выражается выбросами грязевулканической брекчии в сопровождении газового потока и минерализованных вод. Так, извержение грязевого вулкана Локбатан в Азербайджане в октябре 1977 г. началось сильным выделением грязи и газа, гулом, затем произошел мощный взрыв, после которого поднялась вырвавшаяся из земной глубины и воспламенившаяся огненная газовая струя высотой 350 м [Якубов, Алиев, 1978, с. 28, 42].

Извержение длительное. — 1. Длительное выделение магматического вещества из открытого жерла вулкана без последующего состояния истощения, которое наступает после заключительного пароксизмального извержения. *Эксгалятивная длительная деятельность* заключается в спокойном выделении пара или ритмичных выделениях пара. *Длительная деятельность с выбросами* выражается выбросами *шлаков, или выбросами обрывов лавы* (до лавовых фонтанов) или деятельность лавового озера. *Эффузивная длительная деятельность* (так называемые медленные извержения) очень жидкой магмы; медленные вершинные эффузии (терминальные эффузии) и медленные эффузии на склонах (латеральные эффузии) вязкой магмы; образование выжатых куполов (экструзии) и образование выдавленных куполов (протрузии) [Ритман, 1964, с. 98].

2. Извержения продолжаются годами, иногда десятками лет. Они обычно многофазовые и выражаются то слабыми взрывами, то более сильными, то чрезвычайно сильными, сменяемые усиленной фумарольной деятельностью либо из главного, либо из боковых кратеров. Одним из таких длительных многофазовых извержений было извержение Ключевского вулкана, начавшееся в начале декабря 1944 г. и окончившееся в конце 1946 г. Обычно куполообразующие извержения вязкой лавы обязательно длительные: выжимание купола на вулкане Шивелуч продолжалось 5 лет, еще дольше — на вулкане Безымянном. Особо длительным извержением, почти постоянным, отличается обладающий достаточно жидкой лавой вулкан Стромболи.

Англ. — expalative, ejective and effusive; нем. — zentrale Dauertätigkeit; фр. — activité permanente centrale; d'exhalaison, d'ejection et effusive.

Извержение доисторическое. — Происходящее для каждого действующего вулкана до его первого датированного извержения. В общем же представлении — извержение, происшедшее до нашей эры, за исключением, по нынешним знаниям, 11 вулканов, даты первых извержений которых начинаются с XV по II столетие до н.э.

Извержение досовременное. — Происходившее в доисторические времена, но, вероятно, уже наблюдавшееся человеком [GN, 1959, p. 263].

Англ. —subrecent eruption; нем. — subrezente Ausbrüche, фр. — éruption subactuelle.

Извержение затопляющее. — Тиррель предложил заменить термин "платообразующее извержение" термином "затопляющее извержение". Извержение происходит преимущественно из большого количества трещин, расположенных на больших площадях (См.: [Tyrrell, 1937, p. 99]).

Англ. — flood eruption.

Извержение игнимбритовое. — Достоверных сведений о характере игнимбритового извержения не имеется. (Предположения о характере см. термины "игнимбрит", "игнимульсит", "игниспумит", "игниторрент"). Видимо, оно эксплозивно-"эффузивно"-эксплозивное и относительно кратковременное. Оно начинается взрывами, быстро сменяющимися особым, прерывистым излиянием лавы, состоящей из отдельных, друг от друга отталкивающихся ее частиц, скопления которых образуют фьямме — характерную структурно-текстурную особенность игнимбрита. Вслед за этим "излиянием" наблюдаются выбросы горячего обломочного материала, вначале спекающегося, а затем отлагающегося рыхлым слоем. В литературе дискуссионным является "излияние лавы". Образование фьямме и почти флюидальную структуру часто объясняют не течением *лавы, а падением комков лавы и их расплющиванием* под давлением упавших на них следующих порций рыхлого вулканического материала.

Извержение из закупоренного жерла. — Связано преимущественно с вязкой магмой, но происходит и с очень жидкой магмой. Они (извержения) достаточно разнообразны как по роду, природе и вязкости магмы, так и по ее извергаемому количеству. Жерло открывается взрывом, затем с огромной силой выбрасываются куски пемзы, пепла или обломков лавы, в позднюю фазу может иногда произойти и излияние лавы. После более или менее длительной ослабевшей деятельности извержение приходит к концу, затем обычно наступает состояние истощения. Примерами могут служить извержения вулканов Санта-Мария в Гватемале в 1902 г. и Косегуина в Никарагуа в 1835 г. [Ритман, 1964, с. 73—76].

Нем. — Ausbrüche bei verstopftem Schlot; фр. — éruption à cheminée bouchée.

Извержение из кратерного озера. — Эксплозивное извержение, происходящее на дне озера, заполняющего кратер вулкана; оно часто имеет катастрофический характер, так как при взрыве выбрасывается большое количество воды, которая смешивается с рыхлым материалом и образует грязевые потоки — горячие лахары, быстро спускающиеся по долинам и уничтожающие все на своем пути. При извержении вулкана Келуда на Яве в 1919 г. погубившем 5500 жителей, было образовано около 38 млн. м^3 вулканической грязи. Чтобы избежать повторения катастрофы, кратерное озеро Келуда было спущено при помощи туннеля [ГС, 1973, т. 1, с. 273].

Син.: извержение сублакустровое, извержение подозерное.

Извержение из радиальной трещины. — Излияние и выбросы лавы, шлаков, пепла, происходящие из трещин, возникших на склонах центрального вулкана и направленных от вершины его по радиусу. Относится к категории извержений побочных. Описано Перретом для извержения Везувия в 1906 г. Чаще наблюдается при извержениях основных лав (Ключевской вулкан на Камчатке) [ГС, 1973, т. 1, с. 273]. (При этом из жерл

Ключевского вулкана, расположенных выше по радиусу, происходят преимущественно взрывные извержения, а из более низких и самых низких преобладают излияния лав. — *В.В.*)

Извержение из региональной трещины. — Син.: извержение линейное.

Извержение инициальное. — Первое извержение преимущественно базальтовой магмы, происшедшее в стадию геосинклинального погружения.

Извержение исландского типа. — 1. По Рекку, излияния без взрывов по центральному каналу очень жидкой базальтовой лавы, образующей пологий щитообразный вулкан с кратером, окаймленным лавовым кольцом на вершине [Wolff, 1914, с. 448].

2. Исландский тип извержения во многом схож с гавайским типом. В обоих первичный (т.е. недифференцированный) базальт и извержения полностью подобны. В извержениях гавайского типа лава накапливается в большие куполообразные массивы (щитообразные вулканы), в извержениях исландского типа лавовые потоки образуют платообразные сооружения с почти плоскими слоями. Только таким трещинным извержениям, какие образовали большие лавовые плато в Исландии, можно присвоить название исландского типа [Bullard, 1962, p. 245].

3. Исландский тип извержений сходен с гавайским, но считается особенно характерным для таких излияний геологического прошлого, которые приводили к формированию обширных полей так называемых платобазальтов. При извержениях исландского типа тоже изливаются в больших количествах весьма жидкие базальтовые лавы, вытекающие из трещин, но лавовым излияниям здесь сопутствуют обычно более или менее мощные пепловые выбросы, совсем не характерные для гавайских извержений [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 154].

4. Излияние больших объемов базальтовых лав из трещин, достигающих многих километров в длину. Жидкая базальтовая лава распространяется на большие расстояния, образуя при этом относительно плоские покровы. В результате наслоения многих сотен покровов над меняющими свое положение в пространстве трещинами образуются протяженные лавовые плато. Гигантские базальтовые плато известны в Индии, Сибири, Южной Африке, Бразилии и в Северной Америке. Историческим примером извержения исландского типа было извержение Лаки в Исландии в 1783 г. [ГС, 1973, т. 1, с. 273].

Син.: извержение типа плато.

Извержение катастрофическое. — Извержения вулканов бывают различной силы, но к катастрофическим относятся только те, которые сопровождаются гибелью людей, материальных ценностей и (или) значительным разрушением вулкана [Влодавец, 1973, с. 3].

Извержения катмайского типа. — 1. По Григгсу [Griggs, 1917] и Феннеру [Fenner; 1923, 1937], перед извержением в открытый вершинный кратер поднялась риолитовая магма и образовала там лавовое озеро. Затем, оставаясь спокойной, магма ассимилировала большое количество основных пород вершины, в результате чего и расширила кратер. Затем уже последовала серия мощных взрывов, взломавших и выбросивших "пемзовую корку застывшего лавового озера". Одновременно с возникновением в вершинном кратере лавового озера от центрального канала ответвился силл риолитовой магмы, который внедрился на границе между осадочным фундаментом и моренным чехлом. Эта магма, по Феннеру, также оставалась спокойной и ассимилировала основной по составу материал морен, а затем перед извержением вулкана Катмай на дне Долины Десяти Тысяч Дымов открылись многочисленные трещины, из которых был выброшен раскаленный песчаный поток, заполнивший долину. Такой тип извержения Феннер предожил назвать катмайским [Горшков, Богоявленская, 1965, с. 152—153].

2. Извержение, по Феннеру [Fenner, 1937], массы раскаленного газа, вулканического песка и обломков пемзы, происходящее главным образом из системы многочисленных трещин. Представления об этом типе извержения основаны на изучении последствий гигантского извержения, которое произошло в 1912 г. в районе вулкана Катмай на Аляске. В Долине Десяти Тысяч Дымов на площади около 140 км^2 отложилось до 16 км^3 мелкораздробленного материала, совершенно выровнявшего рельеф. Считалось, что извержение произошло из новообразованного вулкана Новарупта и из трещин в дне долины и продолжалось 60 ч. После извержения вулкана Безымянного (Камчатка) в 1956 г. Г.С. Горшков и Е.Г. Богоявленская [1965] предположили, что катмайское извержение имело характер направленного взрыва вулкана Катмай, уничтожившего большую часть его постройки и образовавшего огромный кратер. Таким образом, отрицается трещинный характер этого извержения. По мнению тех же авторов, при извержениях катмайского типа в отличие от извержений вулкана Безымянного, образуются игнимбриты [ГС, 1973, т. 1, с. 273].

Извержение кракатауского типа. — 1. Чрезвычайно сильное извержение, обильное выбросами пемзы и пемзовых потоков, извергающихся как из вершинного жерла, пока существует вулкан, так и из вновь образовавшихся трещин на склонах первоначальных конусов, сопровождаемое обрушением конусов и образованием впадины [Williams, 1968].

2. Разновидность плинианского типа извержения, отличается некоторыми дополнительными явлениями, связанными с извержением под водой и сопровождающимися цунами [ГС, 1973, т. 1, с. 273].

3. Мощные взрывы вулканических газов [ТСНГТ, 1980, с. 323].

Англ. — eruption of Krakatau type; нем. — Krakatautätigkeit; фр. — type krakatauienne d'éruption.

Извержение кульминационное. — Наиболее сильная эксплозивная деятельность, происходящая во время данного более или менее длительного извержения вулкана. Так, извержение Ключевского вулкана, начавшееся 5 декабря 1944 г., достигло наибольшей силы 1 января 1945 г., продолжалось 15 ч, после чего ослабело и через несколько дней окончилось.

Извержение лабильное. — Термин, данный Зупаном термину "линейное извержение", данному Вольфом [Дэли, 1936, с. 146].

Син.: извержение линейное, извержение трещинное.

Извержение лавового озера. — Спокойное извержение жидкой базальтовой магмы, приводящее к образованию открытого лавового бассейна. Наиболее известный вулкан с деятельностью лавового озера — вулкан Килауэа на Гавайских островах. В большом провальном кратере Килауэа до 1924 г. располагалось "огненное" озеро с поперечником около 350 м. В озере жидкой лавой, покрытой темной блестящей коркой, наблюдались островки залившей лавы, менявшие свое положение. Местами над озером поднимались колоколообразные кипящие фонтаны лавы. Температура лавы под затвердевшей коркой была 750–850° С, а на глубине 13 м достигала 1180° С. Кроме лавовых озер на Гавайских островах, известны длительно существующие лавовые озера в Африке (например, Нирагонго), Кратковременное извержение лавового озера происходит также на Везувии и на Плоском Толбачике на Камчатке [ГС, 1973, т. 1, с. 273].

Извержение лавовое. — Излияние лавы, при котором выбрасывается очень мало рыхлых пирокластических продуктов. В геологически более древние времена по многим почти параллельным трещинам происходили излияния маловязкой, очень текучей, преимущественно базальтовой лавы, сопровождаемые изредка небольшими взрывами. Огромные массы лавы, как при наводнениях, затопляли окружающую местность. В результате таких извержений возникали лавовые покровы, покрывшие, например в Северной Америке у оз. Верхнего около 100 000 км^2, в районе рек Колумбии и Снейк — около 400 000, в Индии в Декане — более 200 000 км^2, а учитывая скрытые водами океана — около 1 млн. км^2 [Влодавец, 1973, с. 56].

Извержение латеральное. — Син.: извержение боковое.

Извержение линейное. — 1. Происходит большей частью одновременно по всей длине трещины из ряда низких конусов. Известное извержение вулкана Лаки в Исландии происходило по трещине длиной 25 км [GN, 1959, p. 236].

2. Происходящее вдоль трещины, раскрывающейся при сильном землетрясении. (Извержения по радиальным трещинам, образовавшимся на вулканическом конусе, не следует относить к линейным). Примером линейного является извержение Лаки в 1783 г., при котором вслед за раскрытием трещин при страшных раскатах грохота произошли сильные выбросы пепла и на следующий день потекли мощные потоки жидкой лавы. Несколько дней спустя трещина удлинилась, и те же явления повторялись по крайней мере еще раза три. Каждый раз извержения начинались взрывами, и только через некоторое время происходило излияние лавы, совершенно так же, как это бывает при начальных извержениях центральных вулканов. При линейных извержениях деятельность вулкана, и особенно часто деятельность выбросами, концентрируется в отдельных пунктах трещины, так что здесь можно говорить о целом ряде маленьких отдельных вулканов [Ритман, 1964, с. 80]. (Их, малых конусов, образовалось около 115.) Только один конус имел высоту 90 м, несколько от 40 до 70 м, большинство же — всего несколько метров. Трещина Лаки в виде узкого рва-грабена длиной 25 км за время извержения излила 12,2 км^3 лавы, залившей площадь в 565 км^2, и выбросила 0,3 км^3 вулканического обломочного материала, который покрыл территорию площадью 6000 км^2 [Thorarinsson, 1970].

3. При линейном извержении вулканическая деятельность часто сосредоточивается в отдельных участках трещины с образованием целого ряда небольших вулканов (линейно-гнездовой тип). Обычно из центральной части трещины происходит массовое излияние лавы, по концам трещины — сильные эксплозии, а в промежуточной зоне наблюдаются шлаковые выбросы. Впоследствии извержения обычно концентрируются на каком-нибудь участке трещины с образованием центрального вулкана. Обычно же трещина после первого, и единственного, извержения закрывается и следующее извержение происходит из вновь образовавшейся трещины. Известным примером извержения линейного является извержение Лаки в Исландии [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

Син.: извержение из региональной трещины, извержение трещинное.

Анг. — fissure eruption; нем. — Linearеruption; фр. — éruption linéaire.

Извержение магматическое. — 1. При внедрении магмы, насыщенной летучими веществами близко к земной поверхности, происходят взрывы, разламывающие кровлю и выбрасывающие раскаленную магму. (В случае отсутствия раскаленного материала извержение не является строго вулканическим [Daly, 1914, p. 282]).

2. Истинно вулканическое извержение [Escher, 1929b, p. 150].

3. Происходящее в результате прямого действия магмы или магматического газа [Макдональд, 1975, с. 30].

Англ. — magmatic eruption; нем. — magmatischer Ausbruch; фр. — éruption magmatique.

Извержение массовое. — 1. По Рихтгофену [Richthofen, 1868], непосредственное массовое излияние лав через открытые каналы или трещины без какого бы то ни было наземного вулканического аппарата. Таким путем образуются мощные лавовые покровы. Джёдд (см.: [Левинсон-Лессинг, 1932]) приписывает извержение массовое не излиянию лавы через трещины, а последовательным извержениям вулканов, расположенных рядами. Извержения массовые могут быть наземными или подводными [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

2. Гики [Geikie, 1903] линейные извержения называл также извержениями массовыми.

Англ. — massive eruption.

Извержение медленное на вершине (терминальная эффузия). — Представляет собственно один из видов длительной деятельности больших вулканов с очень жидкой лавой. Главнейшими отличительными признаками таких медленных эффузивных извержений являются высокая температура, необычная подвижность очень жидкой лавы и поразительная бедность ее газами, что откладывает свой отпечаток на характер излияния и формы затвердевания. Свободно текущий в начале излияния лавовый ручей очень быстро замед-

ляет скорость с удалением от источника и покрывается вязкой пленкой, которая сминается, сдвигается текущей под ней лавой и застывает в твердую кору, под которой расплав течет дальше в *лавовом туннеле* (курсив Ритмана. — *В.В.*). Через час после начала застывания корка уже достаточно прочная, чтобы выдержать человека, хотя она и прогибается от его веса, как тонкий покров льда. При терминальных излияниях хорошо наблюдается разделение фаз. Медленно поднимающаяся в самом жерле магма не бедна газом, как это можно было бы предположить, судя по вытекающей лаве. Но, оставаясь достаточно долго в жерле вблизи устья, она отдает большую часть своих газов. Над поверхностью лавового озера газы смешиваются с воздухом, а водород, окись углерода, сероводород, метан и другие горючие составные части этих газов окисляются, иногда с отчетливым образованием пламени. Поверхность небольшого лавового озера в жерле от теплоты сгорания нагревается, вызывая уменьшение вязкости лавы и сильно облегчая дальнейшую дегазацию. Поэтому вытекающая из лавового озера лава относительно бедна газами, но горячая и очень жидкая.

В вулканах с вязкими лавами соответствующие терминальным излияниям явления извержения принимают характер экструзий. Вязкость лавы препятствует легкому выделению газа и растеканию ее в стороны. Вытекающая лава нагромождается над устьем в виде куполов, из которых или около которых время от времени при сильных взрывах выделяются газы, часто дающие начало ужасающим раскаленным тучам [Ритман, 1964, с. 42, 44, 51].

Нем. — langsame Gipfelausbruci, фр. — éruption lente terminal ou subterminale.

Извержение медленное на склонах (латеральная эффузия). — Медленным эффузивным извержениям на склонах вулкана предшествует (и чаще всего в вершинном кратере) энергичная деятельность с выбросами лавы, или терминальная эффузия. Из-за продолжающихся подземных толчков на склоне горы сверху вниз раскрывается трещина, открывающая выход лаве в сторону. Лава проникает в трещину и выходит на склоне горы на все более и более низких уровнях. Уровень лавы в жерле быстро опускается, а выбросы лавы или эффузивная деятельность в кратере прекращаются и переходят в сильные ритмичные выбросы пара. Здесь происходит разделение фаз: газы выделяются из жерла, а бедная газом лава вытекает на склоне горы. Выделение газа, однако, происходит не так полно, как при терминальных эффузиях... Когда истечение лавы прекращается, нижняя часть трещины закрывается застывшей лавой [Ритман, 1964, с. 47].

Нем. — langsame Flankenausbruch; фр. — éruption lente latérale.

Извержение межпароксизмальное. — 1. Обычно слабое или умеренное, происходящее между сильными пароксизмальными извержениями. Деятельность вулкана можно представить из циклов с рядом умеренных (межпароксизмальных) извержений, чередующихся с периодами покоя: заканчивается каждый цикл пароксизмальным извержением [Пийп, 1956, с. 133].

2. Извержения от очень слабых до умеренных, связанные с выходом магмы из отдельных бокк на дне кратера или со взрывами в отдельных частях купола вулкана и с ростом в кратере небольших экструзивных куполов [Токарев, 1979, с. 76].

Извержение мелководное. — См. *извержение подводное*, пункты 1, 3, 6.

Извержение мнимое. — Иногда под воздействием раскаленных масс лавы, вливающихся в море, вода превращается в пар, поднимающийся мощной колонной на сотни метров вверх, создающей ложное впечатление вулканического извержения и наличия жерла в воде в месте подъема пара.

Извержение многоактное. — То усиливающаяся, то ослабевающая эруптивная деятельность, выражающаяся в ряде смен (фаз извержений) сильных взрывов слабыми выбросами, излияниями лав, более или менее продолжительной сильной фумарольной или сольфаторной деятельностью.

Син.: *извержение многофазное.*

Извержение многовыходное. — Происходит из ряда преимущественно центрального типа вулканов разных размеров, расположенных группами или рассредоточенных на относительно небольших или относительно больших площадях.

См.: вулканизм многовыходный.

Извержение многофазное. — 1. Относительно часто повторяющиеся или неповторяющиеся части (фазы) единого извержения, отличающиеся друг от друга интенсивностью явлений или какими-нибудь иными особенностями. Применение термина "фаза извержения" более точно передает смысл отдельного состояния процесса извержения [Пийп, 1956, с. 7].

2. Многофазовое извержение трещинного вулкана Тренгслаборгир в Исландии состояло из следующих шести фаз: 1-я фаза — взрывы в возникшей трещине, расширяющие ее и образующие отложения жерловой брекчии; 2-я фаза — излияние очень жидкой базальтовой лавы с образованием покрова; 3-я фаза — выбросы шлака и лавы, образующие ряд конусов; 4-я фаза — в кратерах конусов образуются лавовые озера, в которых лава сильно дегазируется; 5-я фаза — сильно дегазированная, но очень горячая лава прорывает край кратера, вытекает и застывает в виде волнистой лавы; 6-я фаза — магма опускается, уменьшается деятельность пара и фумарол, и извержение затухает и прекращается [Ритман, 1964, с. 142].

Извержение надводное. — Происходящее в вулкане, кратер и жерло которого расположены выше уровня окружающего моря; оно может быть эксплозивным, эффузивным и смешанным эксплозивно-эффузивным.

Извержение наземное. — Происходящее в наземных континентальных условиях. Извержения наземные противопоставляются извержениям подводным [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

Извержение направленного взрыва. — 1. Впервые описано Лякруа и названо им "nuée pélénne d'explosion dirigée" — "пелейская туча направленного взрыва" (см.: [Lacroix, 1904]). При извержении вулкана Пеле образовывались горячие тучи двух родов: одни связаны с раскаленными лавинами, которые образовывались раздроблением лавовой пробки,

а другие — с выстрелом. По Лякруа, характерной особенностью извержений Пеле в 1902—1903 гг. было быстрое созидание в старом кратере дацитового купола, без постоянного в нем кратера. Временами этот купол увеличивался в результате вертикальных движений затвердевшей лавы у его (купола) вершины, каковые выжимали кратковременно существовавшие обелиски. Из этого бескратерного купола весьма прерывисто выходили раскаленные тучи, иногда после долгого периода покоя. А когда туча внезапно возникала из купола, происходил выстрел, похожий на выстрел из пушки. После выхода тучи вершина купола вновь становилась спокойной.

Лякруа (см.: [Lacroix, 1930]) объясняет *это давлением газов, в основном водяного* пара, накопившихся под верхней коркой купола, которые путем переноса из глубины или их выделения в результате застывания магмы и образовали взрыв. Корка при этом разламывается, а раскаленная туча обладает чрезвычайно быстрым движением и значительной механической силой. Сила поступательного движения, связанная с взрывом, действует в том же направлении, что и сила тяжести. Только гипотезой взрыва можно объяснить, почему громадные глыбы могли преодолевать долины и почему значительное количество их осело между куполом и рекой.

2. Г.С. Горшков и Г.Е. Богоявленская [1965] относят к извержениям направленного *взрыва безымянного типа.*

Извержение наружное. — Извержение непосредственно над земной поверхностью.

Англ. — external eruption; нем. — Oberflachenausbruch; фр. — éruption externe [GN, 1959, p. 223].

Извержение начальное. — Син.: *извержение первичное.*

Англ. — initial eruption; нем. — Initialdurchbruch; фр. — éruption initiale.

Извержение непрерывное. — 1. Продолжающееся длительные десятки лет и больше, а вулкан Стромболи находится в постоянной стадии активности с древних времен (по крайней мере с V столетия до н.э.). Извержение его состоит из более или менее регулярных *взрывов умеренной силы, выбрасывающих* пластичную раскаленную лаву (шлак), сопровождаемую белым облаком пара. С интервалами около получаса скопившиеся под лавовой коркой газы выделяются со взрывом умеренной силы, выбрасывая обрывки лавы и обломки корки, одни из которых падают в кратер, а другие — на склоны вулкана [Bullard, 1962, p. 33].

2. Активность лавового озера Килауэа продолжалась непрерывно с 1823 по 1894 г. и с 1907 по 1924 г. [Macdonald, 1955].

Извержение непрямое. — Происходит, когда вулканическое стекло (обсидиан) еще содержит растворенные в нем магматические газы и, будучи застывшим в жерле, нагревается до точки взрыва. Так, выделяющиеся газы, согласно Вольфу [Wolff, 1914], могли произвести "непрямое" извержение Бандай-сана в Японии 15 июля 1888 г. [GN, 1959, p. 266].

Англ. — indirect eruption; нем. — Indirecte Eruption; фр. — éruption indirecte.

Извержение обломков. — Выброс взрывом обломочного материала.

Англ. — detritus eruption; нем. — Lockerausbruch, Lockermassenausbruch; фр. — éruption de détritus.

Извержение одноактное. — Происходящее в один эруптивный прием, выражающийся обычно в сильном взрыве или в ряде взрывов, приводящих к образованию диатермы, маара и др.

Извержение пара. — Спокойное и вполне равномерное, в стадии сольфатарной и фумарольной деятельности, выделение пара из трещин, разрывов и узких более или менее извилистых каналов, проходящих через древние горные породы или через заполняющий вулканическое жарло рыхлый материал. У действующих вулканов характер извержения пара зависит от количества пара и от ширины *выходного отверстия. При широко открытом* жерле и умеренном выделении пара спокойно выбрасываются белые массы паров, которые, клубясь, поднимаются в воздух. Выделение никогда не бывает равномерным. Временами интенсивность выделения пара усиливается и столб пара приобретает ритмическую расчлененность. При более сильной деятельности большие клубы пара выделяются через короткие промежутки времени. Они с силой выбрасываются в воздух и скучиваются в вихревом движении. При отсутствии ветра туча пара поднимается прямо вверх, как свеча, вверху она расширяется наподобие пинии. При ветре плотные клубы пара вылетают из жерла и поднимаются вертикально до тех пор, пока *движение не прекратится сопротивлением воз*духа. Когда устье жерла очень узкое, оно затрудняет выход пара, и тогда через промежутки в несколько минут прорываются с ужасным ревом и свистом огромные струи пара, которые начинают клубиться и завихряться в тучи на некоторой высоте над устьем. Подобное выделение пара при открытом устье происходит в вулканах с относительно жидкой лавой, как, например, Везувий и Этна, которые могут ритмично выбрасывать пары в течение месяцев и лет [Ритман, 1964, с. 31].

Англ. — emission of vapour; нем. — Dampftätigkeit, Dampferuption; фр. — Emission de vapours.

Извержение пара вторичного. — *Происходит* в результате контакта ключевой, дождевой или речной воды с горячими раскаленными тучами или лахаровым материалом, а также при контакте горячего лавового потока с водой моря, какой наблюдался при извержениях многих вулканов, лавовые потоки которых достигали берега океана, как, например, извержение Сюртсея, Осима и др. [GN, 1959, p. 274].

Син.: *извержение мнимое.*

Англ. — secondary steam eruption; нем. — sekundare Dampferuption; фр. — éruption secondaire.

Извержение паразитического кратера. — Извержение, происходящее из бокового (адвентивного, латерального, побочного) паразитического кратера [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

Извержение пароксизмальное. — 1. Является особо сильным, происходящим из всей полости кратера, и представляет собой самую бурную, напряженную, обычно кратковременную и резко выраженную стадию данного эруптивного цикла. Примером может служить

извержение Везувия в 1906 г. [Пийп, 1956, с. 6].

2. Особо сильное извержение вулкана, представляющее собой самую бурную и напряженную стадию данного эруптивного цикла, при которой вскрывается вся полость кратера. Перрет, описавший пароксизмальное извержение Везувия в 1906 г., полагал, что межпароксизмальные извержения происходят вследствие накопления энергии при закупорке жерла вулкана пробкой застывшей лавы. При пароксизмальном извержении накопившаяся энергия освобождается вместе с выбросами вулканического материала. Близкое объяснение извержения пароксизмального Ключевской сопки дал Пийп (1956) [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

Англ. — paroxysm; нем. — Paroxysmus, paroxymaler Ausbruch, фр. — paroxysme, éruption paraximale.

Извержение пелеанского типа. — См.: *извержение пелейского типа.*

Извержение пелейского типа. — 1. Понятие дано Лякруа [Lacroix, 1904] извержению, близкому к *вулканскому типу. В начальной* стадии канал заполнен отвердевшим и рыхлым материалом. Вытекающей лавы нет. В *пароксизмальной стадии выбрасывается огромными* массами твердый вулканический материал, который спускается горячим "облаком" *вниз, катясь по склону в долину.* Эти массы представляют собой род эмульсии газа с твердыми продуктами, которые под *собственной тяжестью спускаются лавиноподобно* вниз. Они были особенного хорошо изучены на горе Пеле на о-ве Мартиника. *Спускающиеся эруптивные облака сохраняли* свое движение вниз по течению благодаря взрывам, сила которых была направлена *косо вниз. Эти облака возникли не в кратере,* а на боковой стороне выжатого купола. Такие проявления пелейской деятельности происходят *только при особых обстоятельствах,* тесно связанных с образованиями куполов и с экструзиями обелисков. Температура горячего *спекающегося облака у ее выхода* из бокки была, по наблюдениям Лякруа, не больше 1100° С. В 6 км от кратера она была 210—230° С. Начальные взрывы выбрасывали твердый и древний материал. Он состоит из раздробленной раньше отвердевшей горной породы канала [Wolff, 1914, с. 540].

2. Выброс материала происходит так же, как в вулканском типе, особенность — в сильных взрывах, прорывающих уже отвердевшую магму. Это типичное явление образования раскаленных туч. Раскаленная туча выбрасывается горизонтально, с некоторым наклоном вниз; такое направление движения тучи связывают с наличием пробки в кратере, может быть обелиска [Escher, 1929, p. 148].

3. Направленный взрыв без разрушения вулканической постройки. Возможно образование раскаленных лавин и умеренных по объему пирокластических потоков [Горшков, Богоявленская, 1965, с. 163].

4. Центральное извержение с очень вязкой лавой, застывающей до выхода из жерла и образующей пробку, которая выжимается над экструзивным куполом в виде монолитного обелиска. На вулкане Мон-Пеле на о-ве Мартиника обелиск имеет высоту 375 м и диаметр 100 м. Накапливающиеся в канале вулканические газы временами вырываются из-под пробки в виде направленного вбок взрыва, в результате которого образуется палящая туча — подвижная взвесь из газов и тонкораздробленного вулканического материала. Палящей (или раскаленной) тучей, выброшенной из вулкана Мон-Пеле, 8 мая 1902 г. был разрушен город Сен-Пьер с 26 000 жителей. Направленный вбок взрыв разрушил часть купола в кратере, при этом постройка вулкана сохранилась. Палящая туча, состоящая из пепла, газа и обломков пород, имела температуру около 800° С. Расширяясь, она скатилась по склону вулкана со скоростью 150 м/с и смела город, находившийся на расстоянии 9 км от вулкана. По мнению Горшкова [1962], извержения пелейского типа не сопровождаются образованием агломератового потока [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

5. Характерными особенностями извержений пелейского типа являются наряду с образованием куполов и выжиманием обелисков выбросы косо напряженных раскаленных туч, состоящих из взвеси газов, тонкораздробленных и самовзрывающихся обломков вулканитов, стремительно двигающих вниз и вверх по склону и откладывающихся вне *зависимости от рельефа слои песка и пепла* на площади в десятки квадратных километров. Временами скатываются по ложбинкам *и целинкам раскаленные лавины, возникающие* от падения глыб вулканитов, образующихся не в результате взрывов-выбросов, *а в результате более спокойного выталкивания* из жерла, и (или) от разрушения и обрушения стенок купола, при этом от толчков *скатывающихся глыб подымается облако* пыли. Впервые это наблюдалось геологами при извержении вулкана Мон-Пеле на о-ве Мар*тиника в 1902—1903 гг. Подобный тип извер*жения наблюдался часто у вулканов на о-ве Яве, в частности у вулкана Мерапи, а также *на Камчатке у вулкана Безымянного.*

Син.: активность (деятельность) пелейская.

Англ. — Pelean activity; нем. — peleanische Tätigkeit, Peletätigkeit; фр. — activité péléenne.

Извержение пелейской тучи направленного взрыва. — См.: *извержение направленного* взрыва.

Извержение пемзы. — Начинается подъемом по каналу обычно кислой магмы, содержащей очень много газа. Приближаясь к земной поверхности в зоны уменьшающегося давления, кислая магма превращается в "пену" и затем, во время взрыва, в пенистую породу — пемзу, обломки которой измеряются от долей сантиметра до нескольких десятков сантиметров в поперечнике. Пемза по своему химическому составу и вследствие большого содержания в ней газов (около 80% ее объема) легка и может плавать. Вулканы, извергающиеся на дне моря, часто выбрасывают огромные количества пемзы. Так, в 1878 г. массы плавающей пемзы так плотно покрыли море по соседству с Соломоновыми островами, что корабль пробивался сквозь них три дня. Вулканы, выбрасывающие пемзу, являются наиболее эксплозивными [Bullard, 1962, p. 45—47].

Англ. — pumice eruption; нем. — Bimsteineruption; фр. — eruption de ponce.

Извержение пемзового потока. — Выражается выбросами тонкого вулканического мате-

риала в относительно небольшом количестве и крупных кусков и глыб пемзы в преобладающем количестве [Макдональд, 1975, с. 158].

Англ. — pumice flow; нем. — Bimsteinstrom; фр. — courant de ponce.

Извержение пепла. — Выбросы облаков из вулканического пепла и газов [GN, 1959, с. 269].

Англ. — ash eruption; нем. — Aschenwolke; фр. — nuage de poussieres.

Извержение пепловой тучи. — Быстрое охлаждение над раскаленными лавинами пепла за счет адиабатического расширения. Г.С. Горшков наблюдал в 1948 г. при извержении вулкана Шивелуч, что под пеплом, выпадавшим из туч над лавинами, снег не таял, никакого повышения температуры не ощущалось даже на расстоянии 10 м от катящихся лавин, хотя отложения были горячими и отдельные глыбы светились. Также Ф. Перрет при извержении Пеле, попавший в одну из таких туч, не отметил никакого повышения температуры (см.: [Горшков, Богоявленская, 1965, с. 146]).

Извержение первичное. 1. Термином "первичное извержение", или "начальный прорыв", Ритман обозначает рождение нового вулкана. Извержение происходит не из старого закупоренного жерла, а из образующегося нового. Прорыву большей частью предшествуют, по-видимому, сильные местные землетрясения и вздутия почвы; на вершине таких вздутий появляются зияющие трещины. Вслед за этим прорываются газы, выбрасывается грунтовая вода и земля; затем жерло расширяется, с треском происходят камнепады и образуется так называемая жерловая брекчия. В зависимости от вязкости прорывающейся магмы начинается извержение пемзы, пепла или шлаков и обрывков лавы, за которыми может последовать лавовый поток. Примером может явиться вулкан Парикутин в Мексике, возникший в 1943 г [Ритман, 1964, с. 78].

2. Первичное извержение из закрытых трубообразных жерл начинается взрывом, проделывающим первый прорыв, часто сопровождаемый градом обломков древних пород. При этом прежде всего происходит растрескивание и вспучивание поверхности, за которыми следует более или менее значительное выделение сернистого газа, увеличивающееся все время, пока происходят взрывы. Самые первые накопления вокруг нового жерла могут почти целиком состоять из второстепенных и случайных выбросов. Затем аккумулируются главные выбросы, если исключить случаи немагматических взрывов. Первичное извержение трещинного типа обычно (но не всегда) менее взрывное, чем последующая активность. Извержения на о-ве Гавайи обычно начинаются спокойным открытием трещины, из которой вырывается ряд фонтанов жидкой лавы высотой всего лишь от одного до нескольких метров, однако протяженность трещины достигает нескольких километров. По мере развития извержения цепь лавовых фонтанов становится короче, а оставшиеся фонтаны становятся выше. Иногда вскрытие трещин сопровождается образованием клубов газа, однако последние выделяются спокойно [Макдональд, 1975, с. 204].

Англ. — initial eruption; нем. — Erstausbruch; фр. — éruption initiale.

Извержение перемежающее. — Эруптивная активность, прекращающаяся время от времени [GN, 1959, p. 266].

Англ. — intermittent eruptions; нем. — intermittierende Eruptionen; фр. — projections intermittentes.

Извержение перманентное. — По Скропу [Scrope, 1825], происходит сравнительно регулярно в течение длительного времени. Примером может быть вулкан Стромболи, деятельность которого известна с V в. до н.э. и за огромный исторический промежуток не испытала каких-либо заметных изменений [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 93].

Извержение пирокластического потока. — Син.: поток пирокластический.

Извержение платообразующее. — 1. Линейные извержения из гигантских трещин длиной сотни километров и шириной 1,5 км и более, по которым извергались базальтовые лавы и которые растрескиваясь, создали платобазальты, занимавшие площади от 100 000 до 1 000 000 км^2 [Richthofen, 1868].

2. Платообразующие извержения происходят из коротких и узких трещин, расположенных на больших площадях [Geikie, 1905].

Извержение плинианского типа. — 1. Происходит после долгого покоя, обычно ему предшествует сильное землетрясение. Начинается очень сильными взрывами, выбрасывающими сперва твердый тонкоизмельченный древний материал, затем твердый свежий материал в виде пепла. Взрывы огромной силы поднимают пиниеобразные эруптивные тучи. При этом кратер вулкана значительно расширяется, а его высота понижается. Температура свежего материала у Везувия предположительно была около 1050° С. Существование лавового потока у этого вулкана не доказано [Wolff, 1914, S. 543].

2. Сильнейшее взрывное извержение вулкана центрального типа, происходящее после длительного периода покоя. Плиний Младший первым описал явления, сопровождающие такой врыв, происшедший на вулкане Сомма-Везувий в 79 г.: мощную эруптивную тучу в виде "пинии", подземные толчки, пепло- и камнепад. По существу извержение плинианского типа не является самостоятельным типом вулканической деятельности, а представляет собой одну из фаз сильнейшего извержения вулканского типа. Однако Ритман [1964], основываясь на изучении продуктов описанного Плинием Младшим извержения, предложил выделить под этим названием извержения, в ходе которых происходит дифференциация магматического материала: наиболее легкие вулканические продукты (пемзы) извергаются в начале, а более тяжелые (лавы) — в конце извержения. Согласно Ритману, в период покоя перед извержением магма в канале вулкана и в очаге сильно дифференцируется, над ней скапливается большая масса газов, которые в начале извержения со взрывом разрушают жерловую пробку. Очень часто извержение плинианского типа сопровождается расширением жерла и последующим обвалом верхней части вулкана [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

Англ. — Plinian or Explosive state (по: [Johnstoon Lavis, 1909, p. 152]); нем. — Pliniaschie Tätigkeit; фр. — activité plinienne.

Извержение площадное. — Происходит по многочисленным трещинным и трубообразным каналам на относительно больших или огромных площадях, покрытых извергшимися

вулканическими продуктами. К извержениям площадным относятся лавовые покровы Исландии, платобазальты Декана (около 200 000 км²) и др. Нельзя смешивать термин "извержение площадное" с термином "ареальное извержение". Последний термин следует применять только в понимании Дэли, который связывает ареальное извержение с извержениями по огромным площадным каналам, образовавшимся в результате проплавления батолитами или крупными лакколитами кровли, прорыва до земной поверхности и излияния их вещества по периферии прорыва на значительные расстояния.

Син.: извержение затопляющее, извержение покровное.

Извержение побочное. — Происходящее на внешнем склоне или у подножия центрального вулкана (вне его главного кратера), из каналов, ответвляющихся от главного жерла, или выходящее непосредственно из вулканического очага. В зависимости от места ответвления канала, что устанавливается по степени сопряженности побочного извержения и извержения главного кратера, различают извержение побочное-субтерминальное, латеральное, эксцентрическое и адвентивное [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

Извержение побочное адвентивное. — По Б.И. Пийпу [1956], происшедшее внизу склона центрального вулкана; для этого извержения не ясно, связано ли его жерло с главным каналом или непосредственно с магматическим очагом [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

Извержение побочное латеральное. — По Меркалли [Mercalli, 1907], происходящее на внешнем склоне центрального вулкана в удалении от главного кратера. Выводной канал такого вулкана связан с главным жерлом, и поэтому извержение побочное латеральное во времени обычно сопряжено с извержением из главного кратера. Так, медленным излияниям лавы из боковых трещин на склонах Везувия в 1891—1894 и 1895—1899 гг. предшествовала интенсивная деятельность с выбросами или излияниями лавы из главного кратера. Наблюдавшееся Парретом в 1906 г. извержение Везувия началось субтерминальным излиянием лавы и выделением пара из вершинного кратера, затем сменилось преимущественно эксплозивным латеральным извержением и закончилось мощным выбросом газа из главного жерла [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

Син.: извержение боковое.

Извержение побочное субтермальное. — Происходящее на внешнем склоне вулкана вблизи главного кратера. В связи с тем что выводной канал субтерминального кратера ответвляется от верхней части главного жерла, извержение побочное субтерминальное тесно сопряжено с извержением последнего. Характерный пример извержения побочного субтерминального и его связи с деятельностью главного кратера представляла Этна в 1957—1958 гг. [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

Извержение побочное эксцентрическое. — По Меркалли [Mercalli, 1907], происходит у подножия вулкана и протекает независимо от главного кратера. Предполагается, что выводной канал извержения побочного эксцентрического ответвляется от нижней части центрального канала или непосредственно связан с магматическим очагом. Извержение побочное эксцентрическое часто происходит на Ключевской сопке, на Везувии и на Этне [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

Извержение повторное. — Если состав последовательных извержений одинаковый [Заварицкий, 1955, с. 95].

Англ. — multiple.

Извержение подводное. — 1. Эффузивные или эксплозивные явления под водой в море [GN, 1959, p. 264].

2. Если извержение происходит не в очень глубоком море, то взрывы могут пробить весь слой воды. При этом море приходит в волнение и высокие, как башня, струи воды выбрасываются вверх. Иногда из моря вырастает рыхлый конус и образуется остров, который, однако, большей частью вскоре опять разрушается прибоем. Если извержения повторяются, то созидающая деятельность может превзойти разрушающее действие морской абразии, и тогда образуются продолжительно существующие острова-вулканы. Более долговечными в мелком море являются выжатые купола, если они не уничтожаются последующими взрывами. При извержении пемзы образуются плавающие покровы пемзы. Принципиально извержения, происходящие в мелком море, мало отличаются от извержений субаэральных, хотя и имеются различия в форме и отложении вулканических продуктов тех и других.

Извержения на дне глубоких морей недоступны для наблюдения. Уже на глубине 2000 м давление воды превосходит критическое давление паров воды, так что образование пара невозможно. Излияние лавы на дне моря происходит тогда совершенно спокойно, как внедрение интрузивных залежей. На поверхности моря изменений заметить нельзя, так как ювенильные газы успевают раствориться в воде на столь длинном пути кверху [Ритман, 1964, с. 85].

3. Извержения на мелководьях бывают двух основных типов: спокойное излияние с образованием волнистой поверхности подушечных лав и взрывы с образованием пепла. Менард приводит примеры спокойных подводных излияний вулкана Матавану и других, когда вода оставалась спокойной, так что можно было проследить движение лавы по дну (но по существу извержение стало наземным — на острове и лавовые потоки стекали с суши в воду. — *В.В.*) При излияниях (действительно) подводных, происшедших непосредственно на дне, возникают другие процессы, а именно внезапное уменьшение давления в быстро поднимающейся по каналу лаве способствует взрыву и отложению в большом количестве пепла и пемзы [Менард, 1966, с. 70].

4. Последовательность событий при подводном извержении: 1) взрывы и выделение большого количества летучих, что совпадает с достижением крупными блоками лавы поверхности моря; 2) выделение пара, сопровождающее появление близ поверхности моря наибольших порций лавы; 3) вспучивание воды, предшествующее появлению лавы на поверхности, и взрывы, сопровождаемые выбросами пепла и обломков пород на высоту до 30 м, совпадающие с моментом появления лавы на поверхности; 4) образование белых кучевых клубов пара и газов, отделяющихся от лавы, и погружение ее блоков [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 161].

5. Проявление вулканической деятельности под водой. Можно различать извержения подводные, происходящие в неглубоком море, и глубоководные. В мелководье вулканические взрывы могут пробить толщу воды и извержения в принципе не отличаются от наземных, но сопровождаются характерными кипарисоподобными фонтанами высотой до 1 км. При извержении пемзы образуются плавающие пемзовые покровы. Иногда в результате таких подводных извержений вырастает вулканический конус и образуется остров, быстро размываемый морем. Если извержения время от времени повторяются, то образуются длительно существующие острова-вулканы, что особенно характерно для вулканических островных дуг. Глубоководные подводные извержения недоступны для наблюдения, о них можно судить по косвенным данным. Считается, что при глубине свыше 2000 м, где давление водных паров, невозможны эксплозивные извержения. На больших глубинах, вероятно, происходит преимущественно экструзивный процесс и спокойное излияние лав, главным образом базальтово-экструзивные вулканические сооружения в океанах достигают больших размеров — тысячи метров, жидкие лавы выполняют пространство между экструзивными пиками. Лавы имеют шаровое и подушечное строение; иногда вследствие быстрого охлаждения внешних частей потоков образуются обломочные породы типа гиалокластитов. Мнение о спиллитовом характере глубоководных базальтов последними океанологическими данными не подтвердилось, [ГС, 1973, т. 1, с. 274].

6. На больших глубинах моря, в области огромных давлений, создаваемых налегающей водой, извержения бедной газами базальтовой магмы происходят равномерно, "спокойно", без взрывов и без значительного взаимодействия изливающейся лавы с водой. Как только лава войдет в контакт с водой или с относительно рыхлыми осадками, тотчас же охладится ее поверхностный слой и образуется корочка из стекла, как у волнистой лавы. Под корочкой, ставшей тепловым изолятором, продолжает течь лава. Постепенно охлаждаясь, она кристаллизуется и превращается в микрокристаллическую породу.

При порывистом, но без особых взрывов излиянии из расположенных на больших глубинах каналов подводного вулкана лава соприкасается с нескольких сторон с холодной водой и быстро охлаждается. Вязкость ее быстро увеличивается, и гораздо быстрее на поверхностях, чем в сердцевинах. Возникшие в лаве напряжения и сокращения дробят ее на обломки, которые и накапливаются около канала подводного вулкана и на его склонах.

По условиям, существующим на глубинах океанов и морей, К.К. Зеленов [1967] полагает, что наиболее распространенным типом извержения на их дне должны быть экструзивные извержения. Лава выжимается и как бы внедряется в очень плотную на глубине воду, которая не дает возможности особо растекаться лаве и расширяться образующемуся под водой вулканическому сооружению.

Взрывные подводные извержения, по Бирнею [McBirney, 1963], могут быть тогда, когда объем образующихся в лаве пузырьков достигнет половины объема, занимаемого жидкой лавой (т.е. когда отношение их объемов 0,5). При содержании в базальтовой лаве при температуре 1000° около 1,7 вес.% воды максимальная глубина, на которой возникают взрывные извержения, около 2800 м, при температуре 900° и содержании около 2,7 вес.% воды — на глубине около 4200 м. Максимальная глубина подводных извержений кислой риолитовой лавы при таком же отношении объема газа к объему жидкой лавы и при содержании в ней около 2.7 вес.% воды и температуре 950° — около 2000 м. При других отношениях объемов газов и жидкой лавы и в зависимости от содержания в лаве воды взрывные извержения могут происходить на меньших глубинах, как показано на диаграмме Мак-Бирнея. Однако давления, создаваемые взрывами, при обычных извержениях колеблются от 100 до 500 атм, а при особо сильных достигают 2500—3000 атм. Гидростатическое же давление воды на глубине 2000 м примерно 200 атм, а на глубине 4000 м около 400 атм. Таким образом, если давления взрывов значительно превышают 400 атм и достигают первых тысяч атмосфер, то возможны взрывные извержения на больших глубинах, чем 2000 или 4000 м, и накопление на дне морей и океанов вулканического обломочного материала.

Подводные извержения основной магмы на больших глубинах вследствие растворимости большинства выделяющихся газов в воде и большого давления налегающей толщи воды происходят без особых газовых выбросов и поэтому могут быть незаметными. Извержения же кислой магмы, богатой газами, обычно сопровождаются всплыванием на поверхность морей обломков пемзы, что свидетельствует о приблизительном месте извержения. Газы, выделяющиеся во время менее глубоких подводных извержений, частично растворяются в воде, а частично выделяются как составная часть выбрасываемых газопаровых колонн и облаков.

Извержения на малых глубинах почти всегда взрывные, так как лавы, помимо заключенных в них газов, изливаясь на дне морей, соприкасаются с холодной водой и, с одной стороны, охлаждаются и растрескиваются, а с другой — нагревают воду и превращают ее в пар, который, расширяясь, дает добавочную энергию, способствующую преодолению давления воды, раздроблению лавы на мелкие обломки и выбросу их сквозь водяной слой и воздух.

Когда подымающаяся магма приходит в соприкосновение с водой, почти одновременно становится видимой на поверхности океана черная, переполненная обломочным материалом колонна, прорывающая у ее основания плоское, горизонтально двигающееся во все стороны с ураганной скоростью кольцеподобное белое облако, названное основной волной [Влодавец, 1973, с. 86].

Англ. — submarine eruption; нем. — untermeerischer Ausbruch, submarine Eruption; фр. — éruption sous-marine.

Извержение подледниковое (подледное). — 1. При локальном подледниковом извержении образуются одинокие конусы из палагонитовой брекчии, возникшей в результате резкого охлаждения вытекающей основной лавы и растрескивания ее на обломки. Извержения базальта по подледниковым трещинам создают

длинные, прямые, узкие холмы из палагонитового материала. Подледниковые риолитовые извержения образуют возвышенность овальной формы, более или менее похожую на локальные палагонитовые эруптивные конусы, а подледниковые трещинные извержения имеют форму лавовых гребней [Bemmelen, Rutten, 1955, p. 66].

2. Извержение под покровом льда [GN, 1959, p. 264].

3. Происходит среди ледниковых массивов. Извержения подледниковые распространены на юге Исландии, где их называют йёкульхлауп. При подледниковом извержении особенно много выбрасывается пепла и образуются палагонитовые и тахилитовые туфы. С подледниковыми извержениями связаны выходы газов, горячих источников (серных, углекислых и др.), гейзеры и грязевые озера. Быстрое таяние льда и снега при подледниковом извержении вызывает образование мощных грязевых потоков, производящих сильные разрушения [ГС, 1973, т. 1, с. 275].

Син.: извержение субгляциальное, йёкульхлауп.

4. Извержение побочного вулкана Ключевской сопки 1974 г. в районе ледников началось взрывами, прорвавшими ледяную кровлю, затем излиянием лавы, расплавляющей лед и прокладывающей себе дорогу — узкий каньон во льду. Не имея постоянного русла, лавовые потоки при последующих излияниях прокладывали "свою" дорогу, причем довольно часто не перекрывая более ранние порции лавы, а уходя по туннелям, созданным горячими потоками воды, образовавшимися в результате взаимодействия лавы со льдом [Иванов и др., 1978, с. 92].

Англ. — subglacial eruption; нем. — subglazialer Ausbruch; фр. — éruption subglaciale.

Извержение подозерное. — Син.: извержение из кратерного озера.

Извержение покровное. — Сопровождается обычно маловязкой базальтовой лавой, имеет большое сходство с извержениями гавайского типа, но отличается от них только огромными объемами излившихся лав и еще более слабым проявлением взрывной активности. Единичные извержения обычно покрывают площади в сотни квадратных километров и имеют объемы в несколько десятков кубических километров. Прижерловые постройки часто настолько незащищенные, что месторождение жерл определить трудно, а подчас и невозможно. Тем не менее представляется, что жерла почти всегда относятся к трещинному типу [Макдональд, 1975, с. 213].

Англ. — flood eruption.

Извержение полувулканическое. — Извержение пара и грязи в результате расширения летучих веществ над кровлей интрузивного тела, таких, как вода, серные газы и т.д. Выбросы выдуваются при относительно низких температурах и не содержат свежего раскаленного материала [GN, 1959, с. 225]. Термин излишний.

Син.: вторичные извержения, псевдовулканическое извержение, фреатическое извержение.

Англ. — semivolcanic eruption; нем. — semivulkanische Eruption; фр. — éruption semi-volcanique.

Извержение потока прерывистой, или несплошной, лавы. — 1. Бриджем, находясь в 1909 г. на Гавайских островах около кратера Халемаумау, наблюдал необычное падение "каскада лавы". Частицы лавы, казалось, находились в состоянии взаимного отталкивания. Лава изливалась, подобно льющемуся расплавленном стеклу, и состояла из отдельных добела раскаленных частиц, которые падали из центрального отверстия, напоминая муку, выходящую из-под жернова, при этом не было видно никаких признаков сплошной расплавленной лавы [Perret, 1950, p. 54].

2. Представляет собой текущие взвеси из твердых частиц и горячих газов, образовавшихся из основных относительно очень жидких магм [Ритман 1964, с. 56].

Англ. — noncentinuous lava; нем. — nicht zusammenbängende Lavaströme; фр. — Lava sans cohésion.

Извержение приведенное. — Применяется для учета, хотя бы грубого, интенсивности извержения. Вулканы разделяются по активности на группы больших, средних, малых и слабых извержений, причем в группу средних включаются извержения вулканов, о которых известен только год извержения. Ежегодная интенсивность каждой группы извержений определяется приписыванием им определенного веса (в условных единицах): для извержений больших — 1,0, средних — 0,5, малых — 0,3 и слабых — 0,1; и таким путем все извержения приводятся к одному уровню [Токарев, 1959, с. 163].

Извержение псевдовулканского типа. — По Перрету [Perret, 1950], вулканический взрыв, в результате которого из жерла центрального вулкана выбрасываются "несветящиеся" (остывшие) продукты старых извержений. Считают, что извержение псевдовулканского типа происходит после того, как уровень лавы в канале вулкана понижается и на освободившемся месте скапливается рыхлый материал, образующийся с внутренних стенок кратера. При взрыве образуется эруптивная туча, очень похожая на тучу вулканского извержения, но не содержащая обломков свежей лавы [ГС, 1973, т. 1, с. 275].

Извержение псевдовулканское. — Син.: извержение полувулканическое.

Англ. — pseudovolcanic eruption.

Извержение радиальное. — Син.: извержение из радиальной трещины.

Извержение раскаленной лавины. — 1. Скатывание по склону вулкана легкоподвижной массы раскаленных обломков и глыб лавы, пепла и вулканических газов. Нагруженные глыбами лавины обычно движутся по понижениям в рельефе, а содержащие только пепел части проносятся по воздуху над всеми препятствиями [ГС, 1973, т. 1, с. 275].

2. Сопровождается: 1) обвалом глыб купола, образующегося на вершине вулкана, на краю его кратера (см. лавина типа Мерапи); 2) разрушением относительно слабыми взрывами склона купола, расположенного в кратере вулкана; 3) выталкиванием больших масс раскаленных обломков и газов, переливающихся через края кратера, и оседающих тяжелых их частей. В каждом процессе путь этих лавин, состоящих из разноразмерных глыб и мелких обломков, определяется главным образом силой тяжести; обломки, стремительно передвигаясь, поднимают ввысь, до многих сотен метров, пыль, образующуюся от столкнове-

ния глыб и захваченную со склона вулкана, и, создавая более или менее мощное газо-пепловое облако, движутся по долинам рек и другим понижениям рельефа, отлагая толщи обломочного материала (иногда мощностью более 100 м), очертания которых в точности отображают впадины рельефа.

Фр. — nuée ardente d'avalanche.

3. Обусловлено не взрывом, а резким выделением газов, содержащихся в магме, что значительно увеличивает объем магмы и вызывает обрушение.

Извержение раскаленных туч. — 1. Клубы раскаленных туч в форме кочана цветной капусты катятся друг за другом по поверхности, увеличиваясь в величине в вертикальном направлении, сохраняя при этом четкость своих боковых контуров. Во время извержения Пеле в 1902 г. их распространение было очень быстрым — до 150 м/с и более. Среди перенесенного твердого материала преобладают мелкие частицы; к ним могут примешиваться лапилли, а также большие глыбы, достигающие иногда многих кубических метров. Тонкая пыль находится в некоторых случаях в состоянии эмульсии в газе, которая ослабляет трение. Этим обстоятельством, а также высокой температурой этой смеси (обломков) объясняется ее большая текучесть. Этот тонкий пепел после падения на землю сохраняет большую подвижность, поскольку температура его была высокой. Температура его при выходе из жерла вулкана должна соответствовать температуре около 1000 °С. При извержении Пеле в 1902 г. глыбы, перенесенные на 6 км от купола, разбиваясь, казались ночью раскаленными добела. Пепел с примесью мелких лапилили в 8—10 км от места выхода (купола) был достаточно горячим, чтобы спалить живые существа, но не настолько, чтобы вызвать пожар [Lacroix, 1930].

2. По Перрету, существенным моментом извержения раскаленной тучи Пеле в 1929—1932 гг. является выброс раскаленных лавовых глыб и пепла, на которых благодаря автоэксплозии выделяются находившиеся в них газы. Гигантские глыбы благодаря сильному газовому давлению были подняты вверх и поэтому не сдирали верхний слой почвы, поскольку туча катилась над почвой. Когда же автоэксплозии ослабели, изменился род движения раскаленной тучи, обломки и глыбы стали тяжело давить на почву и туча скользила по почве, выдавливая в ней борозды.

Главный приоритет о сущности раскаленных туч, несомненно, принадлежит Лякруа, который сделал известным это вулканическое явление, до того времени никому не знакомое.

Происхождение раскаленных туч стало предметом разногласий в вулканической литературе, вызванных различиями между этими явлениями на вулканах Мерапи и Мон-Пеле. В связи с этим Эшер считал, что существуют раскаленные тучи трех типов: Сен-Винсент, Мерапи и Мон-Пеле. Лякруа же их называет: 1) раскаленные тучи вулканских эксплозий (nuées ardentes d'explosions vulcanienne), 2) раскаленные тучи лавин (nuées ardentes d'avalanches) и 3) пелейская туча направленного взрыва (nuée peléenne d'explosion dirigée).

Син.: извержение пелейского типа.

Фр. — nuées ardentes.

Извержение сильное. — Син.: извержение пароксизмальное.

Извержение сложное. — Если состав последовательных извержений различен [Заварицкий, 1955, с. 95].

Англ. — composite.

Извержение смешанное. — 1. Взрывные явления, сопровождаемые излиянием лавы. Лякруа [Lacroix, 1936] понимал под термином "смешанная эксплозия" извержение нового и древнего материала [GB, 1959, p. 266].

2. Вулканическое извержение с чередованием излияния жидкой лавы и выбросов рыхлых продуктов — пепла, лапилли, вулканических бомб и т.п. (Такие извержения происходили на Ключевском вулкане на Камчатке, на Этне и на ряде других вулканов.)

Англ. — mixed (volcanic) eruption; нем. — gemischter Ausbruch, gemischter Tätigkeit, gemischter Eruption; фр. — éruption mixte, explosion mixte.

Извержение смешанное вершинное. — Излияние лавы сопровождается или чередуется со взрывами, причем для разных вулканов в характере проявлений наблюдаются как общие черты, так и разные. При извержении Везувия в 1929 г., продолжавшемся ровно 100 ч, было извергнуто 12 млн.м^3 лавы и более 0,5 млрд. м^3 горячих газов. При этом максимальная сила взрывов наступала всегда несколькими минутами позже самых сильных излияний лавы и извержение принимало волнообразный характер. В соответствии с этим извержение можно подразделить на четыре похожие одна на другую фазы. Каждая фаза начиналась излиянием лавы и заканчивалась фазой взрыва и лавовыми фонтанами [Ритман, 1964, с. 59].

Нем. — gemischte Gipfelausbrüche; фр. — l'éruption terminal mixte.

Извержение смешанное линейное. — Выражается в чередующихся взрывах и излияниях лавы по трещине. Примером смешанного линейного извержения может быть линейное извержение в Исландии в X столетии, излившее около 9 км^3 лавы и оставившее после себя эксплозивный грабен Элдгья, сидетельствующий о значительном количестве выброшенного рыхлого материала [Ритман, 1964, с. 81].

Англ. — mixed fissure eruption; нем. — gemischte Linearausbruch; фр. — éruption lineaire mixte.

Извержение смешанное на склонах. — Взрывы и излияния лавы, происходящие обычно из боковых кратеров, расположенных на склонах вулкана.

Англ. — mixed flank eruption; нем. — gemischte Flankenausbruche; фр. — éruption laterale mixte.

Извержение смешанное трещинное. — Син.: извержение смешанное линейное.

Извержение спазматическое. — Эксплозии, происходящие через неправильные интервалы [GN, 1959, p. 264].

Англ. — spasmodic activity; нем. — unregelmässige Tätigkeit; фр. — activité spasmodique.

Извержения стромболианского типа. — 1. Близкие к гавайскому типу. Образцом извержения стромболианского типа является извержение вулкана Стромболи, непрерывно извергающееся по крайней мере со времен Гомера (V век до н.э.). Выражается в регулярных ритмичных, с перерывами в 10—12 мин.

подъемах до краев кратера жидкой бурлящей лавы короткими выстрелоподобными взрывами, а также подъемах газов и жидкой мелкораздробленной лавы, полутвердых бомб и шлаков, выброшенных ввысь. Последние падают обратно на вулкан. Большие массы пепла не выбрасываются [Wolff, 1914, S. 533].

2. Только ювенильная пирокластика. Магма менее жидкая, чем в гавайском типе, остается достаточно горячей в жерле в контакте с воздухом. Шлаки и бомбы выкидываются в раскаленном состоянии. Ритмические выбросы происходят в среднем через минуту. Пепел выбрасывается незначительно [Escher, 1929б, p. 147].

3. Выбросы раскаленных обломков лавы вместе с белым эруптивным облаком, указывающим на малое содержание в нем пепла. Частые слабые взрывы разламывают образующуюся на лавовой колонне тонкую корку, выбрасывая тестообразные раскаленные обрывки в воздух. Такая умеренная активность постоянная [Bullard, 1962, p. 191].

Общие черты стромболианского извержения наиболее строго определены Лякруа [Lacroix, 1904], который подчеркивал, что для него характерно длительное проявление ритмических взрывов умеренной силы, сопровождаемых выбросом раскаленных рыхлых продуктов (но не пеплов) преимущественно из свежей лавы и поэтому образующих грушевидные и крученые бомбы, нередко при падении расплющивающиеся в лепешки; такие взрывы обычно чередуются с лавовыми излияниями [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 144].

4. Выделен Меркалли [Mercalli, 1907]. Характерной особенностью являются эруптивные тучи, почти свободные от пепла, поэтому имеющие светлую, а не устрашающе темную окраску. Эти светлые тучи образованы преимущественно выделениями паров. Другую отличительную особенность стромболианских извержений представляют регулярные выбросы раскаленных обломков и обрывков лавы, падающих на землю в виде шлаков и скрученных, так называемых грушевидных, бомб. Третья, наиболее характерная черта стромболианских извержений — их перманентное проявление; они остаются неизменными на протяжении длительного времени, вплоть до тысячелетий [Там же, 1971, т. 1, с. 134].

5. Наиболее типичны ритмичные выбросы раскаленных шлаков, лапилли и бомб на высоту нескольких десятков или сотен футов, которые могут сопровождаться (а могут и не сопровождаться) излиянием лавовых потоков. Лава стромболианских извержений несколько более вязкая, чем гавайских, и поэтому лавовые потоки короче и толще. В большинстве случаев выбросы представляют собой куски шлаков неправильной формы с небольшой долей хорошо образованных веретенообразных и сферических бомб и лапилли. Пепел находится в подчиненном количестве, выше границы выбросов лапилли цвет вулканического облака в основном от желтоватого до белого [Macdonald, 1972, p. 219].

Син.: активность (деятельность) стромболианская.

Англ. — strombolian activity; нем. — Strombolitätigkeit.

Извержение стромболианское пароксизмальное. — 1. Выбросы ювенильной пирокластики и не ювенильных обломков. Действующая ритмическая деятельность внезапно завершается прорывом сильных извержений, в выбросах которых нет ювенильного материала [Johnston Lavis, 1909, p. 152].

2. Примером может служить извержение Стромболи, происшедшее в сентябре 1930 г. На фоне ритмичных слабых выбросов внезапно и без каких-либо предварительных видимых проявлений взлетела темная туча пепла. Минут через десять, казалось, вулкан успокоился, выбросы совсем прекратились, но неожиданно через полтора часа произошли один за другим два необыкновенно мощных взрыва, грохот которых слышен был на расстоянии более 60 км. Над кратером на высоту 2,5 км поднялась эруптивная туча в форме пинии. Тяжелые глыбы горной породы (в 30 т) были выброшены на расстояние до 3 км. (Незадолго перед взрывом весь остров сначала поднялся почти на метр, а затем опять опустился, причем на море возникла волна высотой 2 м.) Тотчас за взрывами и выбросами обломков из закупоривающей жерло старой пробки посыпался плотный "дождь" сильно вздутых и раскаленных добела шлаков, продолжавшийся около 40 мин и сменившийся выбросами пепла. Рыхлые массы скопились в верхних частях склонов и образовали пласт почти в метр толщиной, который местами, теряя устойчивость, создавал оползни. При этом хрупкие выброшенные шлаки дробились и освобождали окклюдированные газы. Так образовалась похожая на страшные раскаленные тучи взвесь из пепла и камней в горячем газе, которая двигалась по руслу, как огромная раскаленная лавина. Она с гулом пронеслась в виде жидкой раскаленной массы по узкому ущелью к морю, имея высоту фронта 8—10 м, со скоростью 15—20 м/с. Количество перемещенного материала составляло около 75 000 $м^3$, а температура массы была по меньшей мере 700° С. Через 40 мин выбросы рыхлого материала прекратились, и в ближайшие 12 ч с крутых склонов Стромболи в море вылились многочисленные лавовые потоки. Все извержение продолжалось около 15 ч [Ритман, 1964, с. 67].

Извержение субаквальное. — Происходящее под водой [GB, 1959, p. 264].

Син.: извержение подводное.

Англ. — subaquatic eruption; нем. — Unterwasserausbruch; фр. — éruption subaquatique.

Извержение субаэральное. — Происходящее на открытом воздухе [GN, 1959, p. 264].

Англ. — subaerial eruption; нем. — subaerischer Ausbruch; фр. — éruption subaérienne.

Извержение субгляциальное. — Син.: извержение подледниковое (подледное).

Извержение сублакустровое. — Син.: извержение подозерное, извержение из кратерного озера.

Извержение субмаринное. — Син.: извержение подводное.

Извержение субтерминальное. — Побочное извержение близ вершины вулкана [Макдональд, 1975, с. 197].

Извержение терминальное. — Син.: извержение вершинное.

Извержение типа Мерапи (по одноименному вулкану на о-ве Ява). — 1. Характерно для вулканов, извергающих вязкие лавы. Хартман [Hartman, 1935] разделил изверг-

жение Мерапи на четыре класса. К классу А он относит извержение бедной газами магмы в результате которых образуется купол с возникновением раскаленных лавин, сопровождающихся взрывами и языкообразными лавовыми потоками. К классу В отнесены извержения более богатой газами магмы, что приводит к возрастанию количества взрывов, возникновению разрушительных раскаленных туч. Заканчивается извержение этого класса излиянием вязкой, бедной газами лавы. Извержение класса С начинается выбросом не поверхность масс газов, пепла, песка, лапилли и заканчивается излиянием лавовых потоков и формированием куполов. К классу Д относятся извержения с небольшим содержанием газов в магме, что нередко приводит к разрушению верхней части вулканов, иногда с последующим излиянием вязкой лавы. Г.С. Горшков [1962] извержения типа Мерапи относит к извержениям, связанным с формированием вулканических куполов и сопровождающимся нисходящими раскаленными лавинами (т.е. только тип А по Хартману) [ГС, 1973, т. 1, с. 275].

2. По наблюдениям М. Неуман ван Паданг, во время извержения Мерапи 25 октября 1930 г. весь западный склон Мерапи был схвачен большой массой огня. Падающие глыбы спускались большими скачками вдоль осыпного склона лощины Бленгкенг, покрытого песком и пеплом, которые при ударах глыб лавы выбрасывались вверх в виде облаков пепла. Даже в течение их падения можно было ясно видеть, особенно ночью, что лавовые блоки взрывались на куски. Брызги искр вспыхивали по всем направлениям. 18 декабря раскаленная лавина спускалась в лощину Бленгкенг. Она перелилась через наблюдательный пункт, расположенный в 6 км от вершины, и на высоте 50 м над дном лощины своим 50-метровым по мощности пластом поглотила и разрушила наблюдательный пункт. Но необыкновенное было в том, что после полудня поверхность лавины опустилась на 20 м. Это можно объяснить только наличием горячего газа, выделявшегося из раздроблявшихся лавовых глыб, который, расширяясь, образовывал газовые оболочки. Это был горячий сыпучий песок очень большой пористости, который, после того как газ выделился, осел в более плотную массу. В этом случае настоящие поглощающие облака состоят из горячей опускающейся массы газа, соединенной с растертой в порошок лавой [Escher, 1929a].

Извержение типа Перрета. — 1. Это плинианское извержение. Чрезвычайно сильное, которое как тип можно сопоставить с извержением Везувия в 79 г., описанным Плинием Младшим. По Вольфу [Wolff, 1914, с. 542], благодаря такому извержению образуются "эксплозивные кальдеры" и в то же время исчезает вершина вулкана. По Лакруа [Lacroix, 1908, p. 105], извержение Везувия в 1906 г. подобно его извержению в 79 г. Перрет же [Perret, 1924] нашел необычное в извержении 1906 г., а именно промежуточную газовую фазу. Благодаря этому Эшер [Escher, 1927, p. 73] предложил тип извержения Везувия в 1906 г. назвать типом Перрета. Под этим термином, следовательно нужно понимать извержение не только чрезвычайно сильное, но и, вместе с наличием промежуточной газовой фазы, по мнению Эшера [Escher, 1929b, p. 148], причиной кальдерообразования. Это очень сильное извержение оказало разрушающее влияние на строение вулкана [Escher, 1933]. Огромный ток газа расширил выводной канал в широкий цилиндр, вследствие чего большая часть вулканического сооружения была выброшена высоко в воздух и рассеяна ветром на большие расстояния.

Извержение типа плато. — Син.: извержение платообразующее, извержение исландского типа, пункты 3, 4.

Извержение типа Пюи. — Насыпается пепловый конус, который от обломочных конусов отличается не только характером образующих его продуктов, но и главным образом правильным двойным изгибом слоев. По внешним склонам конуса они идут полого, а к кратеру опускаются очень круто [Ог, 1935, с. 225].

Извержение типа Сент-Винсент (подтип извержений вулканского типа и извержений раскаленной тучи). — 1. Туча, выброшенная точно вертикально, но только до одинакового с краями кратера уровня, падает вниз, после чего вновь выброшенный материал горячей лавиноподобной массы движется вдоль радиальных углублений вниз [Escher, 1929b, p. 148].

2. Извержение вулкана Суфриер на о-ве Сент-Винсент началось вертикальным взрывом в безкупольном кратере, и тучи обрушились и распространились радиально по склонам вулкана со скоростью и направлением движения, подчиненных целиком силе тяжести. Лавовые обломки в этих тучах тонкоизмельченные. Подвижность туч обязана самовзрывающим (генерирующим газ) свойствам обломков новой лавы. На Суфриере обломки образовались в результате слабых эксплозивных разрывов новой полузакристаллизовавшейся магмы в канале непосредственно ниже открытого кратера [MacGregor, 1952, p. 61].

3. Вертикальные эксплозивные выбросы из открытого бескратерного купола вулкана, сопровождаемые подъемом вверх туч в форме кочана цветной капусты, движущихся затем с огромной скоростью плотной, кипящей, нагруженной пеплом массой вдоль склонов и малых возвышенностей рельефа [GN, 1959, p. 272].

Англ. — vertically initiated crateral nuée ardente; нем. — senkrechte Explosionsglutwolke, St. Vincentyp Glutwolke; фр. — nuée ardente d'explosion vulkanienne.

Извержение типа Этны. — См. деятельность этно-везувианская.

Извержение трещинное. — Син.: извержение лабиальное, извержение линейное.

Извержение ультравулканское. — 1. Дана [Dana, 1890, p. 23] назвал "полувулканическими взрывами" извержения, происходящие в результате внезапного вливания огромного количества воды в еще горячий, но потухающий очаг или в еще слабо действующий вулкан. Вода по трещине или по ослабленным местам доходит к горячим глубинам вулкана, в которых господствует температура 1100° и выше, превращается в водяной пар и приводит вулкан к взрывам. Это явление сравнимо со взрывом парового котла. Камни, каменная масса, раздробленная в порошок, выбрасываются в воздух с огромной массой пара. При этом

происходит сильное движение воздуха и землетрясение в районе вулкана. Нет ни лавового потока, ни, после выбросов, шлака и пепла. Меркалли [Mercalli, 1907, p. 148] к этому типу отнес извержения Вулькано в 1866, 1873, 1876, 1879, но так как этот вулкан временами выбрасывал и новый материал, то он (Меркалли) назвал этот тип извержения "ультравулканианским" [Wolff, 1914, S. 545].

2. Выброшенный материал, отвердевший и почти холодный. Светящихся вулканических бомб нет. Только угловатые глыбы вместе с лапилли и пеплами. Такие извержения часто происходят в самом их начале [GN, 1959, p. 264; ссылка на Лякруа (Lacroix, 1930)].

3. Извержения, при которых выбрасываются только твердые обломки старых (существовавших до данного извержения) пород. Обломки могут быть холодными, горячими, даже раскаленными добела, но они не являются производными вновь подымающейся магмы. Выбрасывается обломочный материал от глыбы, весящей многие тонны, до очень тонких пеплов, возникающих при распылении твердых пород. Начальные взрывы через новое жерло сопровождаются дождем обломков древних пород, которые образуют вокруг жерла низкий конус. Некоторые взрывные кратеры имеют один короткий период взрывной активности, и конусы состоят полностью из обломков древних пород, выброшенных взрывами. Но и в длительно формирующихся вулканах первая фаза извержения может быть и ультравулканской. За ней обычно следует вулканская или стромболианская активность. Газ, вызывающий ультравулканские извержения, может быть не только магматического происхождения, он может возникнуть в результате нагревания грунтовых вод (фреатические взрывы) [Макдональд, 1975, с. 205]. К этому типу отнесено также и извержение Бандай-сан 1888 г. [Daly, 1914, p. 285]. Зюсс [Suess, 1886, Bd. III, p. 655] назвал его фреатической эксплозией, а Г.С. Горшков и Г.Е. Богоявленская [1965, с. 163] отнесли к типу направленного взрыва.

Англ. – ultravulcanian explosion, semivolcanic explosion [Dana, 1890]; нем. – indirekte Eruption-ultravulkanische Explosionen-halbvulkanische Explosionen; фр. – dynamisme ultravulcanien.

Извержение фланговое. – Син.: извержение боковое.

Извержение фреатическое. – 1. Извержение, вызванное взрывом грунтовой воды без экструзии магмы [Escher, 1929b, p. 149].

2. Извержение пара или грязи в результате давлений, происходящих (над кровлей магматического тела) при переходе (вследствие нагрева) воды в пар, и расширения летучих веществ (сернистые газы и т.п.). Обломки, выброшенные при относительно низкой температуре, не содержат свежего раскаленного материала [GN, 1959, p. 225].

3. Вызывается воздействием вторичного пара, образовавшегося при нагревании грунтовых вод (но не поверхностных), при этом выбрасываются только твердые обломки окружающих, более древних пород [Макдональд, 1975, с. 30].

4. Происходит, когда давление подземного пара превышает литогидростатическое давление. Мгновенный переход определенного объема горячей грунтовой воды в пар высокого давления может произойти в результате: 1) постепенного повышения изотерм из-за подъема магмы. Примером может быть превращение во время извержения вулкана Таравера в Новой Зеландии в 1886 г. воды в пар высокого давления в северной части вулкана в районе Ротомохана; 2) постепенного повышения изотерм из-за прогрессивного падения проницаемости среды, вызванного деятельностью фумарол, сольфатар или гидротермальной активностью. Примером является извержение пара вблизи Вольтерры в Тоскане, описанное еще в 1282 г.; 3) понижения гидростатического давления из-за уменьшения мощности водоносного горизонта. Этот тип фреатических извержений (вызванных понижением уровня грунтовых вод) теоретически возможен, но пока еще не описан; 4) внезапного перегрева водяного пара, заключенного в прежде непроницаемых высоконагретых породах водоупора при новообразовании в них зияющих трещин. Вероятно, по этой причине произошли некоторые мощные извержения Нисироса в Эгейском море, Диенга на Яве, Пематанг Бата на Суматре; 5) перегрева воды из-за новообразованных глубоких разломов, позволяющих глубинным водам с высокой температурой (например, 300°) подниматься и смешиваться с водами водоносного горизонта. Фреатические извержения этого типа могут происходить в результате раскрытия трещин в подстилающем водоупоре; 6) внезапного падения литогидростатического давления из-за открытия зияющих трещин выше водоносного горизонта, как это произошло в 1954 г. на вулкане Бандай [Тазиев, 1979, с. 71–72].

Англ. – Phreatic eruption, Non-volcanic eruption, pseudo-volcanic eruption; нем. – phreatischer Explosion, unechte vulkanische Explosion; фр. – Explosion phréatique.

Извержение фреатическое контактовое. – Происходит на лавовых потоках, текущих по ручьям, болотам, источникам или стекающих в море. Возникающие под потоком лавы водяные пары пробивают еще жидкую лаву и, захватывая обрывки лавы, нагромождают их вокруг многочисленных мест извержений в виде небольших или средних по величине шлаковых конусов. В некоторых местах по мере поступления свежей лавы эксплозии повторялись в течение продолжительного времени, пока вся вода в подпочве не испарялась [Ритман, 1964, с. 353].

Нем. – phreatische Kontaktexplosion; фр. – explosion phréatique de contact.

Извержение фреатомагматическое. – 1. Выражается разрывом на осколки лавы с образованием из магмы в изобилии лапилли и некоторого количества пепла по Стирнсу [Stearns, 1926]; происходит при контакте изливающейся ниже уровня моря лавы с водой – в открытом море или в изобилующем пещерами коралловом рифе [GN, 1959, p. 264].

2. Извержение, при котором выбрасываемый материал частично или полностью магматический, но эксплозии являются результатом действия вторичного пара. Извержения, похожие по характеру на подводные извержения небольших глубин, происходящие на суше, там, где поднимающаяся магма вблизи поверхности встречает породы, насыщенные водой. Газ, вызывающий взрывы, частично представ-

ляет собой пар, образованный из подземных вод, а частично имеет магматическое происхождение [Макдональд, 1975, с. 30, 125, 245].

Син.: извержение гидромагматическое.

Англ. — phreatomagmatic eruption; нем. — phreatomagmatischer Ausbruch; фр. — éruption phreatomagmatique.

Извержение центральное. — 1. Выбросы обломков и излияния лавы, выделяющиеся из центральной точки, формируют более или менее симметричные вулканы [GN, 1959, p. 238].

2. Извержение из жерла или в центре вулкана, причем центральное жерло может быть как трещинным, так и трубообразным [Макдональд, 1975, с. 197].

3. Характеризующее вулканы центрального типа. В зависимости от вязкости и газового давления магмы, питающей вулкан, извержение протекает по-разному. На этой основе среди них выделяются типы извержений: бандайсанский (бандайский), гавайский, вулканский, катмайский, пелейский, плинианский (плиниевский), стромболианский и др. Извержение центральное — господствующий вид вулканических явлений в современный период развития Земли [ГС, 1973, т. 1, с. 275].

Англ. — central eruption; нем. — Zentraleruption, Schloteruption; фр. — éruption centrale, éruption normale.

Извержение шлаков и пепла. 1. Ритмические выбросы пара сменяются продолжительной, длящейся неделями деятельностью с выбросами шлаков. Это происходит, когда раскаленный расплав стоит высоко в канале, так что прорывающиеся клубы пара, разрывая его, выбрасывают в воздух обрывки лавы из жерла. Раскаленные обрывки лавы при полете остывают уже в жерле и полностью застывают в воздухе в черные шлакоподобные образования из блестящего сильно пузыристого стекла горной породы, называемой шлаком.

Нем. — Schlackenwürftätigkeit; фр. — projection de scores.

2. Несмотря на сильную изменчивость в интенсивности и ритме деятельности, явление выброса остается всегда одинаковым. Сначала слышно все усиливающееся шипение, затем со дна кратера вихрем вздымается пепел, к которому вскоре примешиваются песок и мелкие камни. Только после того как выбросы достигают определенной силы, выбрасываются раскаленные докрасна шлаки, затем быстро наступает затухание деятельности и полное истощение. При возрастающей силе выбросы пепла превращаются в выбросы шлака и лавы, которые прорываются не через открытое жерло, а через рыхлый материал, засыпавший дно кратера [Ритман, 1964, с. 33–36].

Извержение щитообразного вулкана. — Син.: извержение гавайского типа.

Извержение эжективное. — По Ритману [1964], вершинное извержение с выбросами, происходящее при открытом жерле и очищающее канал. Предполагают, что извержение эжективное происходит вследствие раскрытия трещины в глубине очага, вызывающего понижение магмы в канале и снижение давления. Последнее вызывает вспенивание пересыщенной летучими компонентами магмы и сильные эксплозии вершинного кратера с очищением канала [ГС, 1973, т. 1, с. 275].

Извержение эксплозивное. — Происходит чаще всего из вулканов центрального типа, но также происходит при линейных (трещинных) извержениях.

Син.: извержение взрывное.

Извержение экструзивное. — 1. Извержение очень вязкой лавы, которая накапливается над жерлом, образуя купол или даже обелиск [GN, 1959, p. 223].

2. Выжимание из кратера вулкана вязкой лавы в форме купола, иглы и т.п. [ГС, 1973, т. 1, с. 275].

Англ. — extrusion; нем. — Extrusion, Staukuppenbildung; фр. — éxtrusion.

Извержение эксцентрическое. — 1. Извержения, происходящие в районе подножия вулкана и отличающиеся особой деятельностью главного жерла [Ритман, 1964, с. 58].

2. Выбрасывание из эксцентрического адвентивного кратера [GN, 1959, p. 266].

3. Извержение из жерл вблизи или на некотором расстоянии от основания горы [Макдональд, 1975, с. 197, 199].

Англ. — eccentric eruption; нем. — exzentrischer Ausbruch; фр. — eruption excentrique.

Извержение эмбриональное. — Развивающаяся в магматическом очаге энергия, не являясь достаточной, чтобы преодолеть сопротивление пород жерла, приводит только к вулканическим дрожаниям [GN, 1959, p. 268; ссылка на Вольфа [Wolff, 1914].

Англ. — embryonic éruption; нем. — versuchte Eruption, misslungener Ausbruch; фр. — éruption embryonnaire.

Извержение эффузивное. — В основном характеризуется спокойным излиянием лавы. Извержения без взрывов, строго говоря, не бывают, поэтому, если эксплозивная деятельность проявляется слабо, ею можно пренебречь и рассматривать извержение как эффузивное [Макдональд, 1975, с. 207].

Англ. — effusive eruption; нем. — Effusiveruption; фр. — éruption effusive.

Извержение эффузивное линейное. — Имеет характер начальных извержений, которые следуют вдоль трещин, раскрывающихся при сильном землетрясении. (Извержения на склонах из образовавшихся на вулканическом конусе радиальных трещин сюда относить не следует [Ритман, 1964, с. 80].)

Нем. — effusive Linearausbruch; фр. — éruption effusive linéaire.

Извержение эффузивно-эксплозивное. — Сопровождающееся взрывами, которые могут происходить одновременно с излияниями или чередоваться с ними. Обычно при взрывах выбрасывается огромное количество рыхлого вулканического материала [ГС, 1973, т. 1, с. 275].

Син.: извержение смешанное.

Извержение ювенильное. — Первичное эндогенное извержение. Устаревший термин [ГС, 1973, т. 1, с. 275].

Излияние ареальное. — 1. Излияние проплавившей и прорвавшей кровлю магмы в стороны от площадного канала. — См. извержение ареальное.

2. Многовыходные трещинные излияния, возникшие на относительно прочных участках земной коры, часто вблизи геосинклинальных областей. Базальтовые лавы при этом распространяются на большие площади [ПС, 1963, с. 28].

Излияние боковое. — Из паразитического кратера или бокк, расположенных на склонах вулкана на разных высотах. Лава течет, подобно реке, по пониженным местам рельефа и в зависимости от него, а также от вязкости лавы и ее массы протекает от нескольких десятков метров до нескольких километров. Маловязкие лавы, обычно базальтовые, текут вначале очень быстро. Так, лава Южного прорыва Плоского Толбачика в августе 1976 г. текла из бокки вблизи ее истока со скоростью от 30 до 46 м/мин. — См. извержение боковое.

Излияние вершинное. — Происходит из главной вершины вулкана. Оно подразделяется на три группы: внутрикратерное, терминальное и субтерминальное лавовые излияния [Wolff, 1914, S. 529].

Англ. — summit effusion, top effusion; нем. — Gipfelerguss, Gipfeleruption; фр. — épanchement terminal.

Излияние вершинное через края кратера. — Обычно края кратера неровные, имеют пониженные участки, через которые, как через ворота, течет лава, но, когда кратеры неглубокие и их стенки невысокие, излияние лавы может происходить через них.

Излияние внутрикратерное. — В очень большом кратере лавы заливает его дно и не переливается через края кратера. Лава может быть как маловязкой, так и достаточно вязкой, но в последнем случае будет уже не излияние, а выжимание лав [Wolff, 1914, S. 529].

Нем. — Interkraterer Lavaausfluss.

Излияние лавы в подземные пустоты. — Маловязкая лава в потоках на склонах вулкана, отвердевая с поверхности, продолжает скрыто течь под образовавшейся коркой и, вытекая, образует трубообразные пещеры-туннели. Лава, поднимающаяся по главному каналу от начала туннеля, вливается в него, течет по нему и иногда вытекает из субтерминального или бокового кратера.

Излияние массовое. — Син.: извержение массовое.

Излияние многократное. — Происходящее много раз из одной или чаще из нескольких бокк одного вулканического конуса и создающее ряд обычно соприкасающихся лавовых потоков, образующих лавовое поле, как это произошло [Федотов и др., 1978, с. 19] в результате излияния лав Южного прорыва Плоского Толбачика, излившего значительное количество соприкасавшихся потоков с максимальной длиной до 9 км, покрывших площадь около 34 км^2.

Излияние подледное. — Син.: извержение подледниковое.

Излияние площадное. — Син.: извержение затопляющее, извержение площадное, извержение покровное.

Излияние покровное. — Син.: извержение покровное.

Излияние радиальное. — Син: извержение из радиальной трещины.

Излияние субтерминальное. — Лава течет на внешнем склоне вулкана, только в нескольких метрах ниже кратера [Wolff, 1914, S. 529].

Англ. — subterminal outflow; нем. — subterminaler Lavaausfluss; фр. — effusion subterminale.

Излияние терминальное. — 1. Лава течет через края кратера и спускается потоком по внешнему склону конуса [Wolff, 1914, S. 529].

2. Лава, текущая из кратера и через его края [GN, 1959, p. 266; ссылка на Дана [Dana, 1980].

Англ. — summit overflow; нем. — terminaler Lavaausfluss; фр. — effusion terminale.

Излияние трещинное. Примером может служить эффузивное трещинное извержение Тренгслаборгира в Исландии. Вслед за образованием трещины и выбросом обломков из жерла излилось большое количество довольно богатой газами очень жидкой базальтовой лавы, застывшей в виде шлаково-глыбовой лавы, образовавшей покров. Затем последовали выбросы шлака и лавы, создавшие ряд небольших конусов, после чего поднялись новые порции лавы, проплавившие и прорвавшие стенки кратеров конусов, потекшие по земной поверхности и застывшие в виде волнистой и канатной лавы [Ритман, 1964, с. 142].

Син.: извержение линейное.

Изменения вулканитов поствулканические. — Происходят под воздействием растворов и находятся в зависимости от состава, кислотности и концентрации последних. Наибольшие изменения происходят в случае наличия жидкой фазы воды. Газы в этом процессе, обогащенные фтористым водородом, при воздействии на вулканиты обесцвечивают и обедняют их кремнеземом и железом. Породы же перекристаллизовываются в твердом состоянии в агрегат фторидов — ральстонит, флюорит и др. Хлористый водород и сернистый газ с парами воды окисляют вулканиты, что выражается в их покраснении. Происходят под влиянием раствора серной кислоты, образующейся в зоне обилия кислородом, за счет сольфатарных газов, содержащих H_2S и SO_2. При этом состав перерожденных пород зависит от кислотности и концентрации образующихся сернокислых растворов. Наиболее кислые сернистые растворы перерождают лавы и туфы в опалолиты. Сернокислые растворы незначительной концентрации перерождают лавы в глины, состоящие в большей своей части из каолинита и гидроокислов железа, реже из галлуазита, ферригаллуазита (сольфатарная аргилизация). Концентрированные сернокислые растворы вызывают превращение вулканитов в алунит. В условиях пропаривания (температура около 100°) и образования нейтральных и слабощелочных растворов лавы перерождаются в глины, состоящие из монтмориллонита, бейделлита и нонтронита. Первоначальная структура пород сохраняется, происходит перерождение породы без особого перемещения элементов. Характер перерождения пород определяется степенью кислотности и концентрацией сернокислых растворов. Опалолитизация представляет собой крайний тип аргилизации (поствулканического выщелачивания) [Набоко, 1959, с. 245—246].

Изменение пород гидротермальное. — Термин понимается в разном смысле; гидротермальные изменения горных пород: 1) вмещающих руду; 2) лишь потенциально обусловливающих появление руды; 3) безотносительное к образованию руды вообще. Термин толкуется не только как собственно гидротермальное изменение горных пород, но и в более широком смысле — как пневмато-гидротер-

мальное (газогидротермальное) изменение [ГС, 1973, т. 1, с. 278].

Ил вулканический. — Морской, преимущественно глубоководный осадок темно-серого, бурого и черного цвета. Представляет собой смесь ила с вулканическим пеплом [ГС, 1973, т. 1, с. 284].

Импактит (от англ. impact — удар, столкновение). — Переплавленная при ударе и взрыве метеорита черная порода, состоящая из плотного или пузыристого и флюидального стекла, включающая обломки различных горных пород и их минералов, нередко несущих признаки метаморфизма ударного. Химический состав импактита соответствует составу исходных пород (гнейсов, песчаников и др.). В импактитах обнаружены железоникелевые шарики, лешательерит, маскеленит, коэсит, стишовит, алмаз [ГС, 1973, т. 1, с. 285].

Импрегнация (от лат. — impregnatio — пропитывание). — Проникновение вещества в жидком или газообразном состоянии в первичную породу или минерал [ГС, 1973, т. 1, с. 285].

Индекс вулканогенности. — Характеризует отношение количества вулканических пород к общему количеству отложений формации. $v = 100\frac{d}{n}$, где v — индекс вулканогенности; d — объем вулканогенного материала (лав, вулканокластических пород, тефроидов, вулкано-терригенных пород и др.); n — общий объем пород вулканической формации, включая осадочные породы [Малеев, 1977, с. 197].

Индекс вулканокластический. — Характеризует отношение количества пирокластического и лавокластического материала к общему количеству вулканитов. $K = 100\frac{a+c}{b}$, где K — вулканокластический индекс; a — эксплозивные продукты; c — глыбовой материал лавовых потоков; b — общее количество материала, полученного при извержении. В древних вулканических толщах, где невозможно отличить лавокластический материал от пирокластического, обломочный материал объединяется ($a + c = f$) и формула упрощается: $K = 100\ f/b$. В тех случаях, где лавовые потоки не переслаиваются с пирокластическим материалом, формула также упрощается: $K = 100\ c/b$ [Малеев, 1977, с. 196].

Индекс глобальной абсолютной интенсивности вулканизма. — Рассчитывается по формуле $J = \frac{v}{S-t}$, где v — объем вулканических продуктов; S — площадь области накопления; t — длительность геологических периодов или эпох, млн. лет [Ронов и др., 1979, с. 56—58].

Индекс дифференциации. — Петрохимический показатель для определения основности горных пород и степени их дифференцированности, основанной на принципе Боуэна об остаточной петрогенетической системе фракционной кристаллизации основных магм и на данных экспериментальных исследований синтетических систем, близких к природным. Индекс дифференциации наиболее применим для изображения известково-щелочных серий горных пород; с его помощью хорошо отделяются основные и средние горные породы от щелочных, обладающих сходным содержанием SiO_2, но отличающихся минеральным составом. С этим индексом наглядно увязываются между собой комагматические серии и хорошо определяют путь и степень дифференциации. Этот индекс менее пригоден для комплексов магматических пород, значительно обогащенных железом (не способен отражать характер фракционирования в мафических сериях горных пород), мало пригоден для отображения дифференциации щелочных серий. Индекс дифференциации обратно пропорционален величине кристаллизационного индекса [ГС, 1973, т. 1, с. 285].

Индекс затвердеваний. — Величина отношения (в вес.%) 100 MgO : ($MgO + FeO + Fe_2O_3 + Na_2O + K_2O$), которое для большинства первичных магм колеблется около 40, постоянно уменьшаясь при кристаллизационном фракционировании. Наносится на ось абсцисс бинарных вариационных диаграмм, ординатами которых служат последовательно все окислы [ГС, 1973, т. 1, с. 285; ссылка на Куно (Kuno ef al., 1957)].

Индекс и диаграммы Готтини. — Предложенные Готтини индекс $\tau = \frac{Al_2O_3 - Na_2O}{TiO_2}$ и диаграммы в координатах τ и SiO_2 (вес) и $\log\tau$ и $\log\sigma$ (сериальный индекс Ритмана) ясно выделяют по скоплениям на диаграммах точек две главные серии горных пород и позволяют отличить, по мнению Готтини, магмы, происходящие в верхней мантии, от магм, происходящих в земной коре. Значение индекса для основных (симатических) магм меньше 9, а для сиалических обычно больше 10 (см.: [Gottini, 1969—1970, p. 818]).

Индекс кислотности вулканитов. — Характеризует количество вулканических продуктов кислого и основного состава в вулканической формации. Выражается в объемных процентах. По данным на 1939 г., индекс кислотности вулканических формаций Камчатки (по содержанию липаритов и липаритодацитов) составляет 9,6%. Определяется по формуле $z = 100\frac{q}{b}$, где z — количество вулканитов; q — количество вулканитов кислого состава; b — общее количество вулканических продуктов [Малеев, 1977, с. 194].

Индекс кристаллизационный. — Петрохимический показатель степени магматической дифференциации [Poldervaart, Parker, 1964], отражающий эволюцию двух независимых и одновременно развивающихся минеральных серий горных пород: фельзической, где происходит смена Ca на Na и K, и мафической, в которой Mg сменяется Fe^{2+} и Fe^{3+}. Этот индекс отражает степень отклонения горной породы от состава первичной системы анортит + диопсид + форстерит начальных этапов кристаллизации. Индекс кристаллизационный = Ан + Фо + Ди + Шп (шпинель), где содержания нормативных минеральных компонентов (в системе CJPW) даны в весовых процентах, (Ан — нормативный, Ди — магнезиальный, вычисленный из нормативного диопсида, Фо — нормативный форстерит + нормативный энстатит, пересчитанный как форстерит, Шп — шпинель магнезиальная, вычисленная из нормативного корунда ультраосновных пород). Горные породы, состоящие из какого-либо одного минерала (Ан, Ди или Фо) или из их смеси,

имеют индекс кристаллизационный = 100%, горные породы, состоящие из кварца, щелочных полевых шпатов или фельдшпатоидов, или же из их смеси, имеют этот индекс = 0. Индекс кристаллизационный используется в построении вариационных бинарных диаграмм, откладывается по оси ординат; по оси абсцисс откладывается нормативный кварц или SiO_2 в весовых процентах, требующий для насыщения горной породы, или же другие окислы. Индекс кристаллизационный применим ко всем сериям магматических пород [ГС, 1973, т. 1, с. 286].

Индекс мафический. — Син.: коэффициент железости горных пород.

Индекс Пикока. — Син.: индекс щелочно-известковый.

Индекс Ритмана сериальный. — Петрохимический параметр, введенный [Rittman, 1953] для количественной оценки характера состава конкретных серий магматических пород и их отклонения от путей нормальной дифференциации. Индекс Ритмана сериальный = SiO_2 $(Al_2O_3 - K_2O - Na_2O) : (Al_2O_3 + K_2O + Na_2O) +$ + 0,70 (в вес.%) [ГС, 1973, т. 1, с. 286].

Индекс Ритмана сериальный модифицированный. — Применяется для пород с содержанием SiO_2 ниже 43 вес.%. Предложена модификация диаграммы $\lg\tau/\lg\sigma$, где $\tau = \frac{Al_2O_3 - Na_2O}{TiO_2}$, $\sigma = \frac{(K_2O + Na_2O)^2}{SiO_2 - 43}$. Поскольку основные и ультраосновные породы не могут быть изображены с помощью этой диаграммы, предлагается ввести вместо разности $SiO_2 - 43$ разность $SiO_2 - 25$, а также для удобства расчетов применить $\lg(\sigma_{25} - 100)$. В этом случае имеется возможность расширить область применения диаграммы, что позволит получить информацию о магматических условиях и генетических связях базитов и ультрабазитов [Löffler, 1979, p. 160–167].

Индекс Ритмана сериальный щелочной [Rittman, 1953]. — Величина эмпирического уравнения $\sigma = (Na_2O + K_2O)^2 : (SiO_2 - 43)$ (в вес.%), введенная для расчленения магматических пород, так как для родственных групп она остается приблизительно одинаковой. Наилучшие результаты по расчленению получаются при сопоставлении горных пород среднего и кислого состава; разделение основных пород затруднено ввиду того, что параболы на бинарной диаграмме $SiO_2 - (K_2O + Na_2O)$ сходятся у точки $SiO_2 - 43$ и испытывают в этой области значительные колебания. Установлено, что: 1) величина σ остается постоянной по всей серии с меняющимся содержанием SiO_2, если дифференциация магмы определяется преимущественно гравитационной сепарацией; 2) величина σ увеличивается (при постоянном или слегка уменьшающемся содержании SiO_2) при увеличении содержания щелочей, при удалении из сильноизвестковистых и фемических магматических расплавов в результате кристаллизационной дифференциации, при переработке магмой карбонатных пород; 3) величина σ уменьшается (при постоянном или слегка увеличивающемся содержании SiO_2) в результате потери магматическим расплавом щелочей или увеличения содержания SiO_2 в процессе ассимиляции ею сиалического материала [ГС, 1973, т. 1, с. 286].

Индекс сериальной Сугимуры. — Петрохимический параметр (θ), введенный для количественной характеристики серий вулканических пород и основанный на представлениях об увеличении в базальтовой магме в процессе ее фракционной кристаллизации и (или) контаминации отношения $(Na_2O + K_2O) : Al_2O_3$; $\theta = SiO_2 - 47 \cdot (Na_2O + K_2O) : Al_2O_3$, где SiO_2 — в весовых процентах, а другие окислы — в молекулярных количествах [ГС, 1973, т. 1, с. 286].

Индекс сохранности вулканитов. — Объем эффузивных и вулканопластических пород для разных типов вулканизма различен и при аналогичных извержениях, но различных физико-географических условиях; первичное количество вулканитов и переработанного вулканического материала может резко меняться. Так, например, в условиях островных дуг происходит очень интенсивная переработка первичного материала с образованием толщ тефроидов и вулкано-терригенных пород, в то время как наземные вулканические постройки позднего этапа орогенного вулканизма, бронированные лавовыми покровами, очень хорошо сохраняются. Для определения индекса сохранности вулканитов P предлагается формула $P = \frac{a + l}{t + r}$, где a — объем вулканокластических пород; l — объем эффузивных пород; t — объем тефроидов; r — объем вулканотерригенных пород [Малеев, 1977, с. 199].

Индекс щелочно-известковый. — Величина значения индекса затвердевания при $CaO = Na_2O + K_2O$ (в вес.%), позволяющая разграничивать различные серии вулканогенных пород [ГС, 1973, т. 1, с. 287; ссылка на Куно].

Индекс щелочно-известковый (индекс Пикока) [Peacock, 1931]. Величина содержания SiO_2 (в вес.%), фиксируемая по оси абсцисс бинарной вариационной диаграммы проекций точки пересечения линий $Na_2O + K_2O$ и CaO, содержания которых в том же масштабе, что и SiO_2, откладываются по оси ординат. Этот индекс введен для классификации магматических пород на щелочные и известково-щелочные серии. Индекс известково-щелочной < 51 — щелочные серии (атлантический тип), 51–56 — щелочно-известковые, 56–61 — известково-щелочные (тихоокеанский тип), > 61 — известковые [ГС, 1973, т. 1, с. 287].

Индекс эксплозивности. — Эксплозивный индекс предложенный Ритманом, определяется простой формулой $E = 100\frac{a}{b}$, где a — количество эксплозивных продуктов; b — общее количество изверженного материала. Эксплозивный индекс не только характеризует количественные соотношения лав и пирокластики, но и указывает на типы извержений. Так, например, эксплозивный индекс извержения гавайского типа равен 10, стромболианского — 50–70, вулканского — 80–90, а катмайского или направленного взрыва приближается к 100. Учитывая, что объемные массы пирокластики и лав различны, целесообразно вести расчет в количествах удельной плотности [Малеев, 1977, с. 194].

Син.: коэффициент эксплозивности.

Инкрустации фумарольные. — Син.: возгоны фумарольные.

Инкубации период. — Период накопления

энергии в магме, во время которого величина разницы внутреннего (сначала меньшего) и внешнего (сначала большего) давлений доходит до нуля, и тогда, достигая равновесия между внутренним и внешним давлением, наступает состояние готовности к извержению. Геосинклинальную стадию можно представить как инкубационный период, во время которого в глубине Земли накапливается термическая энергия. Во время собственно орогенеза она превращается частично в механическую и химическую энергию, а частично выделяется как тепло [Ритман, 1964, с. 348, 375].

Нем. — Inkubations periode; фр. — la période d'incubation.

Интенсивность вулканических извержений. — См.: вулканическая активность Земли.

Интервал плавления. — Обусловлен изменением при охлаждении температуры магмы с момента образования первых кристаллов, обычно вкрапленников, до полной ее кристаллизации и, наоборот, при нагревании твердой породы с начала расплавления ее составных частей до полного их расплавления [Ритман, 1964, с. 247].

Интрузив. — 1. Образуется проникновением магмы из пиросферы в литосферу, например лакколит, силл и т.д. [GN, 1959, p. 230].

2. Интрузивное тело, сформировавшееся в результате внедрения магматических магм на глубине [ГС, 1973, т. 1, с. 290].

Англ. — intrusive body, injected body, injected mass; нем. — Intrusivkörper; фр. — corps intrusife, venne intrisive profonde.

Интрузия. — 1. Внедрение магмы вдоль трещин в прилегающие (соседние) боковые породы [GN, 1959, p. 223].

2. Процесс внедрения магмы в земную кору [ГС, 1973, т. 1, с. 291].

Применение. Термин "интрузия" — давно укоренившееся в геологической литературе понятие. К сожалению, широко применяется у нас как синоним термина "интрузив", что является неправильным. Интрузия значит внедрение, а не магматическое тело-интрузив. — *В.В.*

Англ. — intrusion; нем. — Instrusion; фр. — intrusion.

Интрузия абиссальная. — 1. Внедрение вещества субстрата по глубоким трещинам в кору [Daly, 1914, p. 174].

2. Внедрение магмы на больших глубинах [GN, 1959, p. 230].

Англ. — abyssal injection, abyssal intrussion; нем. — abyssale Intrusion; фр. — intrusion abyssale.

Интрузия гипабиссальная. — Менее глубоко происходящая магматическая активность, приводящая к образованию лакколитов и силлов [GN, 1959, p. 229; ссылка на Макдональда].

Англ. — hypabyssal intrusion; нем. — hypoabyssalische Intrusion; фр. — intrusion hypabyssale.

Интрузия дайковая. — Внедрение магматического вещества вдоль стенообразной трещины, идущей поперек плоскостей слоистости или сланцеватости [Дэли, 1936, с. 88].

Интрузия жильная. — См. жила интрузивная, пункт 1.

Интрузия кольцевая. — Внедрение магматических расплавов по кольцевым разломам, приводящее к возникновению кольцевых и более сложных форм интрузивов [Свешникова, 1973, с. 83].

Интрузия коническая. — Внедрение магмы по коническим разломам, образующимся под ее давлением и идущим от вершины магматического очага в разные стороны.

Интрузия пластовая. — Внедрение магматических расплавов в толщи горизонтально лежащих или слабо дислоцированных горных пород.

Интрукласты. — Кластические дайкоподобные и неправильной формы образования, сформировавшиеся в результате инъекции материала в трещины. Близко к понятию "дайки кластические" [ГС, 1973, т. 1, с. 292; ссылка на Дженкинса (Jenkins, 1930)].

Инъекция. — В петрологии процесс проникновения магматического расплава между слоями осадочных горных пород (послойная инъекция) или в трещины, пересекающие толщи пород [ГС, 1973, т. 1, с. 293].

Иокулхлауп. — См. йёкулхлауп.

Иррупция. — Внезапное вторжение, проникновение [GN, 1959, p. 223].

Син.: интрузия.

Исследования палеовулканические. — Составляют предмет палеовулканологии. Задачей палеовулканологических исследований является установление палеогеографической обстановки вулканической деятельности (наземная, подводная, островная и т.д.), типа вулканических аппаратов (центральные, трещинные, щитообразные, стратовулканы и др.) и типы вулканических извержений. Для последней цели особенно важно изучение грубого пирокластического материала. Особой задачей является установление характера, положения и строения вулканических аппаратов, поскольку выясняется все большее их рудоопределяющее значение. В задачи палеовулканологического исследования входит фациальный анализ вулканических продуктов: выделение субвулканических, экструзивных фаций, фаций, удаленных от вулканического аппарата, фаций осадочно-пирокластических (в частности, туфовых турбидитов), а также взаимосвязь этих фаций. Важно изучать также особенности вулканомиктовых пород. Особую задачу составляет изучение гидротермальных изменений пород, связанных с вулканической деятельностью, и продуктов отложений термальных вод [ГС, 1973, т. 1, с. 294].

Источник. — Сосредоточенный естественный выход подземной воды непосредственно на земную поверхность или под водой (подводный источник). Классификации источников различные, обычно их делят на восходящие и нисходящие. По дебиту различают источники постоянные, слабоизменчивые, изменчивые; по времени существования — постоянные, периодические, сезонные, временные и др.; по минерализации воды — пресные, минерализованные, солоноватые, соленые, минеральные; по температуре — кипящие, горячие, теплые, холодные [ГС, 1973, т. 1, с. 295].

Англ. — spring; нем. — Quelle; фр. — source.

Источник водяной восходящий. — Образованный напорными водами. Вода такого источника выбивается из пор, трещин, карстовых и других пустот снизу вверх под гидростатическим или газовым давлением [ГС, 1973, т. 1, с. 295].

Источник водяной нисходящий. — Питае-

мый грунтовыми и вообще безнапорными водами. Вода движется к нему сверху вниз — от области питания к месту дренажа, т.е. выхода воды [ГС, 1973, т. 1, с. 295].

Источник газовый. — Различный в зависимости от происхождения газа: биохимического, воздушного, метаморфического или магматического. Источником последних являются только газы магмы. В чистом виде магматические газы редки, чаще они с примесью газов воздуха, паров воды и газов, выделявшихся из боковых пород.

Источник гипогенный. — Проникновение воды, временами пульсирующей, из больших глубин, что определенно связано с вулканическими явлениями [GN, 1959, p. 278].

Англ. — hypogene spring; нем. — hypogene Quelle; фр. — source hypogène.

Источник горячий. — Термальный источник, температура воды которого выше 37°С [GN, 1959, p. 20].

Англ. — hot spring; нем. — heisse Quelle; фр. — source très chaude.

Источник кипящий. — Бассейн, в котором вода временами, под действием глубинного нагрева, бурлит. Этот термин Тораринссон относит и к гейзерам [GN, 1959, p. 278].

Источник кислый. — 1. Содержит в воде серную или соляную кислоту [Овчинников, 1947, с. 30].

2. Богат углекислотой [Ритман, 1964, с. 18].

Источник кремневый. — Обычно в горячих водах гейзеров растворено и значительное количество кремнезема, который часто отлагается по краям канала, образуя гейзерит.

Источник минеральный. — Вода, в которой содержится значительное количество минеральных солей в растворе [GN, 1959, p. 19].

Англ. — mineral spring; нем. — Mineralquelle; фр. — source minérale.

Источник серный. — Содержащий в воде определенные серные компоненты (соединения), обычно в газовом состоянии [GN, 1959, p. 19].

Англ. — sulfur spring; нем. — Schwefelquelle; фр. — source sulfureuse.

Источник термальный. — Естественный теплый или горячий минеральный источник, имеющий повышенную температуру. Термальные источники разделяются на относительные, у которых температура воды выше средней годовой температуры данной местности, и абсолютные, с температурой воды выше 37°. Большинство термальных источников имеют малую минерализацию, высокую щелочность и характеризуются преобладанием натрия среди катионов. По газовому составу делятся на азотные, углекислые, метановые и сернисто-углекислые. Широко используются для бальнеологических целей, для отопления и для энергических установок [ГС, 1973, т. 1, с. 296].

Англ. — thermal spring; нем. — heisse Quelle (Therme); фр. — source thermale.

Источник углекислый. — Чаще всего инфильтрационные атмосферные воды, насыщенные углекислым газом термометаморфического происхождения [Иванов, 1960, страница 447].

Источник фонтанирующий. — Природный источник или фонтан, выбрасывающий (или изливающий) горячую воду и пар с правильными или неправильными интервалами времени [GN, 1959, p. 277].

Англ. — pulsating spring, geyser; нем. — intermittierende Springquelle, Geysir; фр. — source jaillisante intermittente, geyser.

Ихор. — 1. Надкритический раствор, чрезвычайно подвижный, склонен к диффузии, очень чувствителен к колебаниям давления и температуры, реагирует на них выделением или растворением кварца и щелочных полевых шпатов. Этим он способствует перекристаллизации горной породы и гомогенизации ее структуры [Ритман, 1964, с. 289].

2. Раствор, предположительно способствующий протеканию таких процессов, как гранитизация. Первоначально термин употреблялся также для обозначения раствора, отделившегося от магмы [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 140].

Син.: остаточная магма.

К

Кавах (индонез.). — Применяемое к различным вулканическим проявлениям. Оно может означать реальный кратер, бокку, кратерное озеро, а также сольфатарное поле [GN, 1959, p. 240].

Каверноздность. — Наличие в горных породах пустот (каверн) неправильной формы [ГС, 1973, т. 1, с. 297].

Каверны (от лат. caverna — полость). — Пустоты в горных породах неправильной или округлой формы, размером > 1 мм, т.е. крупнее пор и мельче пещер. Возникают главным образом в результате растворения (карст), но могут быть и другого происхождения, например образуются при застывании лавы, насыщенной газовыми компонентами [ГС, 1973, т. 1, с. 297].

Кальдерираньо (португ.). — Горячий ключ.

Кальдера [от исп. caldera, португ. caldeirão — котел]. — 1. По Буху [Buch, 1825; см. также: Неймаер, 1899, с. 213], "громадный кратер поднятия" размером 11,1 км в поперечнике и 1600 м в глубину, дно которого лежит на высоте 680 м, а стенки его высотой около 1200 м (о-в Пальма). По его теории "кратеров поднятия" накапливающиеся лавы, изгибаясь, образуют конусы. При дальнейшем изгибании потоков лавы на склонах могут образоваться зияющие трещины, а на вершине — глубокая впадина — кальдера. Этот взгляд просуществовал недолго, но наименование "кальдера" стало термином, применявшимся ко многим котлообразным впадинам. В дальнейшем кальдерам давалось различное толкование. Одни авторы применяли этот термин главным образом в морфологическом, другие — в генетическом смысле.

2. Представляет собой амфитеатроподобную или циркообразную форму и обязательно значительных размеров. Критерием, отличающим кальдеры от эксплозивных кратеров, является нахождение на дне впадины выходов каналов (жерл) малых размеров, меньше, чем размеры дна впадины [Daly, 1914, p. 144, 147].

3. Циркоподобная овальная или круглая котловина с крутыми стенками и более или менее ровным дном, возникшая в результа-

те провала вершины вулкана, а иногда и части прилегающей к нему местности. Размеры кальдеры достигают 10—15 км в поперечнике, в глубину — нескольких сот метров. Образование кальдеры связано с истощением или временным ослаблением вулканического очага. Огромные по объему излияния лавы из боковых кратеров, расположенных у подножия вулкана, или очень сильные взрывы, выбрасывающие колоссальные количества рыхлого обломочного материала и газов, вызывают при недостаточном поступлении новых порций вулканического материала из глубины появление в верхней части вулканического очага полости, в которую затем проваливаются вышележащие горные породы, и на земной поверхности возникает котловина. После образования кальдеры вулканическая деятельность иногда возобновляется, причем в середине кальдеры или по ее краям появляются новые вулканы. Такими сложными вулканическими образованиями являются кальдеры Узон и Карымская на Камчатке и др. [БСЭ, 2-е изд., 1953, т. 19, с. 460; ссылка на В.И. Влодавца].

4. Отрицательные вулканические формы или впадины больших размеров, образовавшиеся вследствие проседания [Беммелен, 1957, с. 209].

5. По Эшеру [Escher, 1929a] и Вильямсу [Williams, 1941a], кальдеры являются депрессиями на вершине вулкана с плоским дном, диаметр которых во много раз больше, чем диаметр заключенных в них одного или нескольких кратеров. Они возникают главным образом из-за обрушения стенок кратера. Дэли термин "кальдера" относит только к большим вулканическим котловинам, возникшим в результате взрывов, другие же большие тектонически контролирующие котловины оседания должны быть названы вулканическими провалами [GN, 1959, p. 245].

6. Гигантский кратер, возникший отчасти в результате сильных эксплозивных извержений, но преимущественно вследствие сопровождающих их провальных явлений, принимающих такие размеры, что от первоначального высокого вулкана остается только гигантский плоский кольцевой вал у его подножия [Ритман, 1964, с. 194].

7. Впадина округлой формы, образовавшаяся на месте исчезнувшего вулкана центрального типа или на месте верхней части вулканического конуса. В большинстве случаев кальдера имеет плоское дно и крутые внутренние стенки [ПС, 1963, с. 137].

8. Большие вулканические впадины более или менее круглой или кругоподобной формы, диаметр которых во много раз больше заключенных в них жерла и жерл независимо от крутизны стенок или формы дна [Williams, 1941, p. 239—242]. Когда эта формулировка была написана, было принято, что все внутрикальдерные отверстия являлись приблизительно цилиндрической формы. Позднее было найдено, что многие отверстия внутри кальдер и вдоль их краев являются дугообразными трещинами, которые, предположительно, обозначены на поверхности конической пластовой залежью и кольцевыми дайками [Williams, 1968].

9. Циркообразная впадина с крутыми стенками и с более или менее ровным дном, образовавшаяся не в результате активной деятельности вулкана, а вслед за ней в результате провала вершины вулкана, а иногда и прилегающей к нему местности. Размеры кальдеры в поперечнике достигают 10—15 км и больше. Предполагается [Williams, 1941; Беммелен, 1957], что при взрыве через жерло вулкана или через трещину выбрасывается огромное количество магмы, причем опустошение вулканической камеры идет быстрее, чем заполнение ее материалом из более глубинного источника. Кровля вулкана оказывается лишенной опоры и обрушивается. На земной поверхности образуется кальдера. Так появилась, например, кальдера Кракатау в 1883 г. Иногда полость в вулканической камере формируется не вследствие выбрасывания материала при взрыве, а из-за вытекания лавы на более низком гипсометрическом уровне, что также приводит к обрушению верхней части вулкана. От кратера кальдера отличается происхождением и большими размерами. Вильямс отмечал, что кратеры редко достигают 1—1,5 км в диаметре, тогда как многие кальдеры имеют диаметр от 8 до 15 км и больше. Классификации кальдер основаны на их форме и генезисе. Танакадате [Tanakadate, 1929] выделил кальдеры центрального (кратерного) типа с более или менее округлыми очертаниями, кальдеры типа депрессий, расположенные в краевой части вулканических комплексов и имеющие сложные очертания, и кальдеры раковинообразного типа, расположенные вблизи вулканов. Влодавец [1944] предложил выделять кальдеры оседания, кальдеры обрушения и кальдеры провальные. При неясном происхождении вулканической впадины Влодавец [1954а] предложил называть ее вулканической котловиной. Согласно Ритману [1964], существуют вершинные кальдеры (или гигантские кратеры), моногенные кальдеры, образовавшиеся в результате гигантского эксплозивного извержения, и полигенные кальдеры ("фестонированные"), обязанные своим происхождением целому ряду последовательных извержений. О происхождении кальдер имеются две гипотезы: по Эшеру, кальдера может образоваться только при глубоком залегании, а по Вильямсу — только при неглубоком залегании магматического очага. Наиболее крупные кальдеры возникают при извержении игнимбритов [ГС, 1973, т. 1, с. 299; ссылка на В.К. Ротмана].

10. Кольцевые структуры обрушения, парагенетически связанные с извержением значительных объемов ювенильного материала. Они либо приурочены к одиночным постройкам, либо наложены на гетерогенное основание, сформированное разновозрастными вулканическими толщами и сооружениями [Краевая и др., 1979, с. 3].

11. Впадина с крутыми стенками и более или менее ровным дном, площадью, измеряемой в поперечнике километрами, образовавшаяся в результате: 1) *провалов*, вызванных перемещением магмы из очага в боковые породы; 2) *оседания*, в результате внедрения магмы из очага в круговые разломы и опустошения очага; 3) *обрушения*, происходящего после очень сильных, выбрасывающих огромные массы тефры взрывов, образующих

большой кратер, стены которого затем сползают — обрушаются, выравнивая дно кратера, увеличивают его площадь, преобразуя его в кальдеру {Влодавец, 1944в].

Англ. — caldera, caldeira, volcanic sink, volcano-tectonic depression, cauldron, caldron; нем. — Kaldera, Caldera; фр. — caldère, caldeira.

Кальдера боковая. — В результате параксизмального извержения лавы происходит погружение площади на склоне вулкана, иногда эллипсоидальной формы. Предполагается, что внедрившаяся магма наполняет обширные камеры и в результате последовавшего затем дренажа происходит оседание участка поверхности [GN, 1959, p. 245].

Англ. — *external caldera.*

Кальдера вершинная. — 1. Образовавшаяся на вершине вулканического массива [GN, 1959, p. 246].

2. Опущенные по кольцевым разломам околожерловые (вершинные) части крупных вулканических построек. Кальдеры вершинные имеют сравнительно небольшие размеры, максимум до 10 км в поперечнике. Как правило, они ограничены кольцевыми разломами. Амплитуда опускания вершинных кальдер составляет от 300 до 500 м. Некоторые кальдеры выражены в современном рельефе [Фремд, 1972].

Англ. — summit caldera; нем. — Gipfelkaldera; фр. — caldère sommitable.

Кальдера взрывная. — 1. Образуется только в результате взрывов и является, по Вильямсу [Williams, 1941], редкой и, кроме того, относительно малой (Таравера в Новой Зеландии) [GN, 1959, p. 245].

Англ. — explosion, caldera; нем. — Explosionkaldera; фр. — caldère par explosion, caldeira d'explosion.

2. Взрывные кальдеры можно рассматривать как гигантские кратеры, образовавшиеся в процессе мощной эксплозивной деятельности выбросом большого количества рыхлых продуктов. При этом блоки вершины вулкана по разломам сползают в кальдеру и, увеличивая ее размеры, осложняют кальдеру *грабенами (секторными или простыми)* и горстами. Кальдеры взрыва и кольцевые структуры, их сопровождающие, обычно формируются в две стадии: а) извержения кислых лав и агломератовых потоков из небольших кратеров и б) извержения кислых лав и огромных объемов пемз и пепловых туфов по кольцевым трещинам с внедрением кольцевых даек, штоков и экструзиями кислых пород [Святловский, 1971, с. 71].

3. Вулканическая впадина округлых очертаний и больших размеров (свыше 2,5 км), образовавшаяся в результате сильных взрывов. Явления обрушения при возникновении кальдеры взрывной имеют второстепенное значение. Как по размеру, так и по способу образования она занимает промежуточное положение между кратером и другими типами кальдер и поэтому рассматривается некоторыми вулканологами как обширный кратер (например, кальдера Соммы-Везувия) [ГС, 1973, т. 1, с. 299].

Кальдера вложенная. — Система кольцевых впадин, *вложенных одна в другую*, иногда эксцентрично, и ограниченных ступенчатыми сбросами [Святловский, 1971, с. 71]. — См. телескопированная кальдера.

Кальдера внешняя. — Син.: кальдера боковая.

Англ. — external caldera.

Кальдера воздымающаяся [Святловский, 1971, с. 70]. — Син.: кальдера возрожденная, кальдера резургентная.

Кальдера возрожденная (резургентная). — Возобновление активности в кальдерах вэллеского типа часто сопровождается сводообразным поднятием дна кальдеры. Куполообразное поднятие дна приводит к его (дна) растяжению и растрескиванию; при этом обычно образуются грабены, рассекающие купол [Макдональд, 1975, с. 299; см. также: Smith, Bailey, 1962, p. 68].

Англ. — resurgent caldera.

Кальдера-вулкан. Крупная кальдера, образовавшаяся на месте древнего вулкана, с признаками вулканической активности (фумаролы, сольфатары и горячие источники). Кальдеры-вулканы возникают при извержении большого количества кислого материала и потому бывают окружены полями кислых *пирокластов; размещаются в сложных грабен-синклинальных структурах* (примеры: вулканы Узон, Ксудач на Камчатке) [ГС, 1973, т. 1, с. 299].

Кальдера вэллеского типа. — Кальдера, связанная с обширными взрывными извержениями кислой магмы. Обрушение происходит в результате выделения колоссальных объемов пепла и пемзы в виде пирокластических потоков из дугообразных трещин, не связанных с ранее существовавшими вулканами. Объемы пирокластических потоков обычно порядка от 100 до 1000 км^3. Многие кальдеры этого типа характеризуются поднятием дна, образующим резургентные купола [Williams, 1968, p. 5].

Англ. — caldera the Valles type.

Кальдера гавайского типа. — Кальдера, связанная с эффузивными извержениями базальтовой магмы. Образуется во время последних стадий роста больших базальтовых щитообразных вулканов. Происходит оседание вершинного блока по крутопадающим *кольцевым разломам в результате оттока магмы в* рифтовые зоны вместе или без боковых извержений лавы [Williams, 1968, p. 5].

Англ. — caldera the Hawaiian type.

Кальдера галапагосского типа. — Кальдера, связанная с эффузивными извержениями базальтовой магмы. Также образуется в результате обрушения во времени поздних стадий роста больших базальтовых щитообразных вулканов. В результате внедрения силлов и извержений лавы происходит внедрение магмы по круговым разломам, вблизи вершины вулкана, и по радиальным разломам, у подножия щитов [Williams, 1968, p. 6].

Англ. — caldera the Galapagos type.

Кальдера Гленко. — 1. Оседание крупного цилиндрического блока земной коры, сопровождаемое выдавливанием магмы по кольцевым разломам из расположенного в глубине ее очага, или, вероятнее, оседание происходит вследствие погружения тяжелых пород коры в относительно легкую магму на глубине. Примером является кальдера Гленко *в Шотландии [Williams, 1941, p. 236].*

2. Кальдера, связанная с извержениями по кольцевым разломам. Образуется в результате длительных перемежающихся извер-

жений лавы и пирокластики из дугообразных разломов, окружающих оседающую котловину [Williams, 1968, p. 6].

3. Кольцевые депрессии типа кальдеры Гленко (котловины оседания) образованы как компенсационные впадины, опускающиеся в связи с деятельностью окружающих вулканов. Они формируются по кольцевым разломам, дугообразным трещинам при обрушении центральных блоков в кровле очага, опустошенного при излияниях лавы (котловина Аскья в Исландии). Иногда впадины окаймлены краевыми вулканами, расположенными на кольцевых разломах растяжения (Тирренская котловина Средиземного моря) [Святловский, 1971, с. 70].

Англ. — caldera Glencoe type.

Кальдера гнездовая. — Образуется пересечением двух или более простых кальдер, происшедших в разные периоды истории вулкана, какими являются кальдеры Батур (о-в Бали) и Кракатау. По Вильямсу [Williams, 1941], кальдера Таравера образовалась скоплением эксплозивных жерл [GN, 1959, p. 246].

Англ. — nested caldera, nested sink; нем. — eingeschachtelte Kaldera; фр. — caldère composée, caldère emboîtee.

Кальдера дефляционная. — Форма почти такая же, как у кальдер оседания, но дно дугообразное и заполнено крупным и мелким обломочным материалом стенок, со следами выдувания на них (на стенках). Образуется под действием ветра в местах отложения в вулканах слабо сцементированного материала [Reck, 1936]. — См. котловина вулканическая дефляционная.

Кальдера катмайского типа. — Кальдера, связанная с обширными взрывными извержениями кислой магмы. Обрушение наступает в результате дренажа центрального канала вулкана, а также путем оттока магмы из нижележащего резервуара по соседним каналам, расположенным вне вулкана. Вершина горы Катмайи обрушилась в 1912 г., когда ее центральный канал был дренирован пепловыми и пемзовыми потоками из отверстий в соседней Долине Десяти Тысяч Дымов [Williams, 1968, p. 5].

Англ. — caldera the Katmai type.

Кальдера типа Килауэа. — Син.: кальдера гавайского типа.

Кальдера кракатауского типа. — 1. Обрушение в результате обильных извержений магмы в виде пемзопадов и пемзовых потоков. По крайней мере частично извержения происходят из вершинного жерла ранее существовавших сложных вулканов; извержения также могут происходить из вновь образовавшихся трещин на склонах первоначальных конусов [Williams, 1968, p. 5].

2. Является кальдерой взрыва. Можно рассматривать как гигантские кратеры, образовавшиеся в процессе мощной эксплозивной деятельности с выбросом большого количества рыхлых продуктов. При этому блоки вершины вулкана по разломам сползают в кальдеру и, увеличивая размеры, осложняют ее грабенами (секторными и простыми) и горстами [Святловский, 1971, с. 71].

Англ. — caldera the Krakatao type.

Кальдера кратерная. — По Танакадате, кальдера кратерного типа. Она же центрального типа, находится на вершине вулкана, и, следовательно, ее стенки имеют в общем более или менее округлые очертания, а сам вулкан имеет форму усеченного конуса. Примером служит вулкан Сандсиа в горах Тенггер на о-ве Ява [Беммелен, 1957, с. 209].

Кальдера криптовулканическая. — Син.: кальдера скрытовулканическая.

Кальдера латеральная. — Син.: кальдера боковая.

Кальдера линейная. — 1. Кратерный ряд Лакагигар в Исландии расположен, по крайней мере частично, внутри узкого грабена, образовавшегося во время или очень скоро после извержения. Такой грабен является родом линейной кальдеры, соответствующей округлым кальдерам щитообразных вулканов. Максимальная высота уступов сброса от 6 до 8 м [Thorarinsson, 1970, p. 918].

2. Кратерный ряд Лакагигар состоит приблизительно из сотни небольших шлаковолавовых конусов с кратерными углублениями, частично сросшихся друг с другом и приуроченных к единой трещине юго-западного простирания общей протяженностью 25 км. Высота конусов составляет от нескольких метров до 70—90 м, глубина кратеров, дно которых частично бывает залито лавой, до 20—30 м. Этот кратерный ряд приурочен к неглубокому узкому грабену, или к своеобразной "линейной кальдере", как ее называет Тораринссон, возникшей над питающей трещиной непосредственно после извержения. Амплитуда ограничивающих грабен сбросов, прекрасно выраженных в рельефе, не превышает 6—8 м [Милановский, 1979, с. 40].

Англ. — linear caldera.

Кальдера моногенная. — 1. Образуется в результате провала центральной части постройки после гигантского эксплозивного извержения, имеет круглую или эллиптическую форму, как, например, кальдера Больсена, в которой образовалось озеро. Часто основание вулкана вследствие сбросов разделяется на глыбы и сектора [Ритман, 1964, с. 194].

2. Образовавшаяся одноактным извержением, сопровождавшимся обрушением центральной части купола [Святловский, 1971, с. 72].

Англ. — monogene caldera; нем. — monogen Caldera; фр. — caldera monogénique.

Кальдера обращенная. — Син.: кальдера возрожденная (резургентная).

Кальдера обрушения. — 1. С наклонными различной крутизны стенками, круглая или округленная депрессия с неровным дном, состоящим как из обломков прорванных пород, так и из глыб пород, слагающих кайму депрессии. Она возникает в результате сильных взрывов на значительной глубине с последующими образованием кратера и скольжением его стенок по воронкообразной поверхности, а затем с обрушением стенок и образованием депрессии (кальдеры) более значительных размеров. Пример: Кракатау (по Эшеру) [Влодавец, 1947, с. 156].

2. Образуется в результате перемещения магматической опоры на глубине и изредка, может быть, от внутреннего расплавления вулканических конусов [GN, 1959, p. 245].

3. Обрушения в кальдере Килауэа в 1823,

1840 и, возможно, 1790 гг. происходившие сразу после обширных боковых извержений, позволяют предположить, что они были вызваны перемещением подстилающей магмы [Macdonald, 1972, p. 300].

4. Круглая или округленная вулканическая депрессия с наклонными стенками, возникшая вследствие обрушения стенок кратера, образованного сильным взрывом [ГС, 1973, т. 1, с. 300].

5. Имеет обычно грубоизометрическую форму, отличается крупными размерами (500—600 км^2), приуроченностью к месту пересечения разноориентированных региональных продольных, поперечных и диагональных разломов, образующих кольцевую структуру. Кальдеры обрушения возникают в результате деятельности крупных палеовулканов центрального типа и многочисленных мелких периферических аппаратов при миграции центров извержения, имеющих часто также изометрическую форму от периферии к центру [Лебедев-Зиновьев и др., 1976, с. 69].

Англ. — collapse caldera; нем. — Einbruchkaldrra; фр. — caldère d'effondrement.

Кальдера опускания. — Депрессия, опущенная по кольцевым разломам, иногда ступенчатым, чаще всего — на вершинах щитообразных вулканов, но порой и на сводовых и куполообразных поднятиях, сложенных невулканическими породами [Святловский, 1971, с. 70].

Син.: кальдера обрушения.

Кальдера оседания (собственно кальдера). — 1. С крутыми или достаточно крутыми стенками, круглая или овальная вулканическая депрессия, дно которой сложено из блоков и глыб тех же пород, из которых сложена внешняя кайма депрессии. Излияния преимущественно кислых лав, огромные извержения пемзы, рыхлого материала и газов, и вследствие одной из этих причин или всех, вместе взятых, происходит понижение магматического уровня в очаге. Пример: кальдера, в которой расположен Карымский вулкан [Влодавец, 1947, с. 156].

2. Круглая или овальная вулканическая депрессия с крутыми стенками, образовавшаяся в результате оседания кровли в связи с понижением уровня магмы в очаге после сильного извержения [ГС, 1973, т. 1, с. 300].

3. Оседание цилиндрического участка кровли магматической камеры по кольцевым разломам, иногда сопровождающееся выжиманием магмы по разломам с образованием кольцевой дайки; также структура, образовавшаяся в результате проседания [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 244].

Англ. — subsidence caldera; фр. — caldère d'affaissement.

Кальдера островная. Островной вулкан, у которого над водой подымается только кальдерное кольцо [GN, 1959, p. 238].

Кальдера очаговая простая. — Структура, в которой процесс проседания распространяется на всю вулканическую постройку. Размеры достигают 20—30 км в поперечнике [Игнатьев и др., 1976, с. 99; ссылка на Фремда, 1972].

Кальдера очаговая сложная. — Характерна для наиболее крупных вулканических построек. От простых очаговых кальдер они отличаются некоторыми элементами усложнения, в зависимости от характера которых выделяются два подтипа сложных структур: кальдеры с опущенным центральным блоком и кальдеры с поднятым центральным блоком [Игнатьев и др., 1976, с. 99; ссылка на Фремда, 1972].

Кальдера подземного оседания. — Осевшая котловина, в которой кольцевые разломы не достигли поверхности [GN, 1959, p. 234].

Англ. — subterranean cauldron, subsidence, underground cauldron; нем. — unterirdischer Kesselbruch.

Кальдера полигенная (фестонированная). — Такие кальдеры обязаны своим образованием не одному извержению, а целому ряду извержений, происходивших через более или менее длительные промежутки времени. Пример: кальдеры флегрейских полей около Неаполя [Ритман, 1964, с. 196].

Нем. — polygene Caldera; фр. — calderas "festonnées", или polygéniques.

Кальдера полукруглая. — Относится к большим резервуарам, частично окруженными стенами, подобна амфитеатру [Дэли, 1936, с. 170].

Кальдера провальная. — 1. Окруженная обрывистыми стенами впадина, площадь дна которой во много раз больше, чем поперечное сечение находящегося в ней выходного отверстия (жерла) [Дэли, 1936, с. 176].

2. Вулканическая депрессия округлой формы, характеризующаяся отсутствием вулканических проявлений по ограничивающей линии. Пример: Морро-Сен-Луис [ГС, 1973, т. 1, р. 300].

Син.: кальдера скрытовулканическая.

Кальдера проседания, лучше называть *кальдерное проседание.* Те случаи, когда остались только корни вулканических структур и определенно невозможно сказать, распространялось ли это проседание до поверхности [Макдональд, 1975, с. 365].

Англ. — caldera subsidence, cauldron subsidence.

Кальдера простая. — Образуется только в результате одного грандиозного извержения. Спетманн применяет этот термин к кальдере, образовавшейся в результате единого вулканического явления, в отличие от "комбинированной кальдеры" (по-немецки "kombinierte Kaldera"), образовавшейся в результате совместного действия многих вулканических явлений [GN, 1959, p. 246].

Англ. — simple caldera; нем. — einfache Kaldera; фр. — caldère simple.

Кальдера раковинообразная. — Неглубокая раковинообразная впадина, образуется в результате извержений, происходивших неподалеку от нее; она не ограничена резко выраженными обрывистыми краями и отличается в этом отношении от кальдер центрального (кратерного) типа и от типа депрессий [Беммелен, 1957, с. 209].

Син.: конка.

Кальдера Рисс. — Син.: кальдера скрытовулканическая.

Кальдера серповидная. — Син.: кальдера полукруглая.

Кальдера скрытовулканическая. — 1. Образование скрытовулканической кальдеры

Морро-Сен-Луис в Аргентине Герт [Gerth, 1928] объяснил изменением формы внедрившегося в кристаллическую кровлю магматического тела, вследствие чего произошло оседание — провал на поверхности Земли [Влодавец, 1947, с. 143].

2. Примером является котловина Рис в Швабии диаметром 25 км и глубиной 200 м, представляющая собой депрессию сложного строения со стенами, состоящими главным образом из осадочных пород. По мнению многих наблюдателей, депрессия произошла в результате процессов внедрения лакколита или пластов огненной магмы на малых глубинах и последовавших затем оседания или обрушения поверхности [GN, 1959, p. 244].

Примечание. Кальдеры впервые разделил Кнебель [Knebel, 1907] на эксплозивные, провальные и Рис-кальдеры и полагал, что последние, т.е. Рис-кальдеры, образовались в результате интрузивной или скрытовулканической деятельности. Этому взгляду было противопоставлено представление о метеоритном происхождении впадины Рис-кальдеры, которое на основании геологических данных оспаривалось Бэчером [Bucher, 1963], а в последнее время П.Н. Кропоткиным, считающим образование такой кальдеры результатом эндогенных процессов.

Англ. — cryptovolcanic caldera; нем. — kryptovulkanischer Kessel; фр. — dépression cryptovolcanique.

Кальдера сложная. — Представляет собой скопление разнообразных пород, подстилающих кальдеру, включающих дайки, силлы, штоки и жерловые брекчии, глину и т.п., шлаковые конусы и другие продукты [GN, 1959, p. 245; ссылка на Стирнса и Макдональда (Stearns, Macdonald, 1946)].

Англ. — caldera complex.

Кальдера смешанного происхождения. — Образуется в результате эксплозий и обрушений [GN, 1959, p. 245].

Англ. — caldera of mixed origin; нем. — Explosiv- und Einsturzcaldera; фр. — caldeira d'origine mixte.

Кальдера телескопированная. — Система кольцевых впадин, вложенных одна в другую, иногда эксцентрично, и ограниченных ступенчатыми сбросами. Телескопированные кальдеры отличаются большими размерами. Площадь их доходит до нескольких сот квадратных километров. Иногда они образуются не в толщах вулканических пород, а на сводовых поднятиях, сложенных осадочными породами. Одним из признаков кальдеры служит отсутствие жерла на ее дне [Святловский, 1971, с. 71].

Син.: кальдера вложенная.

Кальдера типа депрессии. — По Танакадате [Tanakadate, 1930], эти кальдеры хотя и связаны с вулканами или вулканическими комплексами, но расположены не в центре их. Очертания кальдер этого типа более сложные. Примером могут служить кальдеры Данау и Бантаме (Западная Ява) [Беммелен, 1957, с. 209].

Кальдера типа Масая. — 1. Связана с эффузивными извержениями базальтовой магмы. Образуется от повторных обрушений жерл в пределах пологих базальтовых щитообразных вулканов во время миграции магмы на глубине. Извержения из дугообразных и радиальных трещин в образовании кальдеры роли не играют [Williams, 1968, p. 6].

2. Образуется путем обрушения на площади значительно большей, чем площадь ранее существовавшего вулкана. Извержения из рифтовых зон, расположенных за пределами кальдеры, не принимают участия в ее образовании [Макдональд, 1975, с. 295].

Англ. — caldera the Masaya type.

Кальдера типа Сусва. — Образуется путем обрушения вершин больших вулканических конусов или группы конусов вдоль кольцевых разломов в результате удаления магмы и гравитационного оседания. Образование кольцевых разломов сопровождается взрывами и излияниями лавы и одновременным погружением пород (на местности внутри кольцевого разлома), подобно обрушению в кальдерах типа Кракатау. Извержение начинается одновременно с возникновением кольцевых разломов (а не раньше их) и покрывает лавовыми потоками и продуктами взрывов внутренние и наружные склоны стенок образовавшейся кальдеры. В последующем вырастает внутри кальдеры лавовый конус, а дно кальдеры вокруг него оседает, образуя обрывистый кольцевой грабен, внутри которого еще происходят слабые эксплозивные извержения. Пример: кальдера Сусва в Кении размерами 8 X 12 км в поперечнике, со стенками до 200 м высоты, с кольцевым грабеном шириной от 500 до 1500 м и глубиной более 200 м [Williams, 1968, p. 7; Williams, McBirney, 1979, p. 210].

Англ. — caldera the Susva type.

Кальдера типа Эшера. — Очень большая глубокая депрессия с плоским дном в вершине вулкана, диаметр верхнего края депрессии значительно больше, чем таковой у "некков" [Escher, 1927, p. 74].

Кальдера фреатическая. — 1. Взрыв, при котором не был выброшен раскаленный материал, в сущности, не является вулканическим. Следуя за Зюссом, такой взрыв можно назвать фреатическим, а образовавшуюся кальдеру — фреатической [Daly, 1914, p. 282]. Или: фреатическая кальдера образуется в результате взрыва морской и вадозной вод, абсорбированных подземной магмой и составляющих бо́льшую или почти преобладающую составную часть эксплозий пара из отдельных жерл [Там же, p. 287].

3. Образуется в результате перегрева древней дождевой воды, при этом жидкая магма не извергается. Одним из примеров, по Дэли, является кальдера Бандай-сан, образовавшаяся в 1888 г., диаметром 3 км и глубиной 650 м [GN, 1959, p. 245].

Англ. — phreatic caldera; нем. — phreatisch gebildete Kaldera; фр. — caldère formée par une éruption phréatique.

Кальдера центрального типа. — Син.: кальдера кратерная.

Кальдера эксплозивная. — Большая цирковидная депрессия, образовавшаяся на склоне вулкана в результате извержений направленного взрыва, подобного взрыву на вулкане Бандай-сан в 1888 г. [Williams, 1968, p. 2].

Кальдера эксцентрическая. — Представляет собой осевшую с крутыми стенками впа-

дину, расположенную не строго под вулканом, а поблизости от него. Примерами могут быть кальдера Кнебеля, которая осела во время эксплозивного извержения из соседнего кратера Рудлоф, расположенного в кальдере Аскья, и вулканическая впадина Инавасиро, которая погрузилась вслед за извержением находящегося на ее краю вулкана Бандай-сан.

Кальдера эрозионная. — 1. По Рекку [Reck, 1936], по очертаниям похожа на кальдеру оседания, но дно эрозионной кальдеры дугообразное и заполнено крупным и мелким обломочным материалом стенок. Образуется главным образом под воздействием текучей воды и климатических факторов. Пример: о-в Пальма [Влодавец, 1947, с. 159].

2. Может получиться из любого типа кальдер в результате расширения кратеров, образуя гигантские амфитеатры. Пример: кальдера Папеноо на о-ве Таити [GN, 1959 p. 246; ссылка на Вильямса (Williams, 1941)].

3. Необычно большая депрессия, образовавшаяся в пределах вершины вулкана вследствие эрозионного расширения первоначального кратера [Williams, 1968, p. 2].

Англ. — erosion caldera; нем. — Erosionskaldera, Erosionskessel; фр. — caldère d'érosion, cirque d'érosion.

Кальдерные бухты. — Заполненные водой кальдеры, различные по форме и по положению в отношении к береговой линии и уровню моря [Святловский, 1971, с. 68].

Кальдерообразование. — Связано с рядом процессов, приводящих к возникновению различных главных типов кальдер, образующихся в результате обрушения, провала и оседания. *Кальдера обрушения,* находящаяся в теле одного вулкана, образуется в результате *очень сильных взрывов,* выбрасывающих большие массы обломочного вулканического материала и приводящих в начальной стадии к образованию большой впадины округлой формы, породы стенок которой затем обрушиваются на дно вулкана, выравнивая его, и значительно увеличивают площадь кальдеры, до нескольких километров в поперечнике. Кальдера обрушения отличается наличием гребней вулканитов с крутыми внутренними и относительно пологими внешними склонами нижней части вулкана. Образование *кальдеры провала* — впадины с крутыми, часто почти отвесными стенками — связано с миграцией магмы, внедряющейся и образующей силлы или изверга ющейся из боковых вулканов, и вследствие этого происходит опустошение магматического очага и провал вершины самого вулкана или части его и прилегающей к нему местности. *Кальдеры оседания* связаны с вулкано-тектоническими процессами — образованием дугообразных и кольцевых разломов, внедрением и извержением по ним магмы и истечением ее из очага, приводящим к его опустошению, в результате чего его кровля оседает. По Мак-Бирнею и Вильямсу, существует две группы кальдер. Образование одних из них связано с очень большими по объему выброшенного материала взрывными извержениями кислой магмы, *другие — с эффузивными извержениями* базальтовой магмы. Первые возникают в результате обрушений, происходивших вслед за извержениями центрального типа с обильным пемзопадом и пемзовыми потоками (тип Кракатау); оттока магмы с выбросом громадного количества кислого пирокластического материала по трещинам, расположенным в теле вулкана (тип Катмаи); выделений колоссальных объемов пепла и пемзы кислого состава из дугообразных трещин, *не связанных с ранее существовавшими* вулканами (вэллеского типа). Вторые образуются после громадного излияния базальтовой магмы путем обвалов по частям на площади значительно более обширной, чем площадь, занимаемая ранее существовавшим вулканом (тип Масайи); путем обвалов, происходящих в течение последних стадий роста обширных базальтовых щитообразных вулканов. Вследствие их подъема происходит образование круто наклоненных кольцевых трещин, по которым из-за оттока магмы в трещиноватые (рифтовые) зоны с боковыми излияниями или без них оседает вершинная часть вулкана (гавайский тип). Удаление магмы и обрушение происходят путем внедрения ее в горизонтальные трещины и извержения лав по круговым периферическим разломам вблизи вершины вулкана (галапагосский тип) [Влодавец, 1973, с. 120—122].

Кальдеры дна. — Относительно ровная площадь размерами от первых квадратных километров до первых их десятков, окаймленная крутой, почти отвесной стеной. Дно, особенно больших кальдер, часто усложнено последовавшими за их возникновением извержениями, образовавшими маары или вулканические конусы. Дно же кальдеры обрушения в начальную стадию образования включает скопление глыб, упавших со стенок кальдеры и покрытых более мелким обломочным материалом, выброшенным последующими взрывами. В результате рельеф дна представляет собой относительно ровную поверхность у стены, но с некоторым понижением над бывшим жерлом в центральной части кальдеры (пример: дно кальдеры Кракатау после извержения 1883 г.) [Simkin, *Howard, 1970*].

Англ. — Caldera bottom; нем. — Kalderaboden; фр. — fond de la caldère.

Кальдеры край (гребень). — Кривая линия вершин кальдерной стены [GN, 1959, p. 246].

Англ. — caldera rim; нем. — Kalderarand; фр. — rebord de la caldère.

Кальдеры лунные. — Кольцевые структуры оседания на равнинных участках лунных морей являются кальдерами, но в литературе все лунные кольцевые структуры именуют кратерами или цирками [Хабаков, 1960].

Кальдеры подошва. — Различны для разных кальдер: кальдер оседания — кровля неглубоко залегающего магматического бассейна, кальдер обрушения — отложения их фундамента, кальдер провала — отложения самого вулкана.

Кальдеры стена. — Крутой или почти отвесный склон гребня, окружающего дно кальдеры.

Англ. — caldera wall; нем. — Kalderawand; фр. — paroi de la caldère.

Кальдрон. — Син.: котловина вулканическая.

Камера магматическая. — См. очаг магматический.

Канал вулкана. — Вертикальный или наклонный трубообразный или трещинообразный канал, соединяющий вулканический очаг с поверхностью Земли. Сечение канала вулкана круглое, овальное или неправильной формы [ГС, 1973, т. 1, с. 303].

Канал вулкана линейный. — См. канал вулкана трещинный.

Канал вулкана многовыходный. — Канал, идущий от вулканического очага; вблизи земной поверхности имеет отходящие, *подобно ветвям у дерева, боковые каналы.*

Канал вулкана трещинный. — Представляет собой зияющую, но обычно заполненную лавой трещину, или ряд неправильных соприкасающихся воронок с удлиненными основаниями, или ряд близко расположенных вулканических конусов [Влодавец, 1947, с. 148].

Канал вулкана трубообразный. — Вертикальный или наклонный под небольших углом длинный трубообразный цилиндр, круглого или овального сечения, диаметром от 2—1600 м (по Дэли) и до 3—4 км (по Григгеу) [Влодавец, 1947, с. 148].

Син.: канал вулкана цилиндрический.

Канал обрушения. — Провал в поверхности потока, образовавшийся после обрушения кровли туннеля [GN, 1959, p. 251].

Англ. — collapse canal; нем. — Lavamulde, eingestürzter Lavatunnel; фр. — canal de lave.

Канал проплавления. — Широкий и неглубокий канал, образующийся проплавлением батолитом или другим крупным интрузивом при продвижении их к земной поверхности [Дэли, 1936].

Канал фумарольный. — Небольшие, изгибающиеся большей частью в рыхлых вулканических отложениях или в уже отвердевшей лаве, неправильной формы канальчики или трещинки, по которым подымаются и выделяются струи горячих вулканических газов: 1) канатообразный—трубообразный, но малого диаметра, измеряемого сантиметрами; 2) трещинный — трещины длиной в несколько метров и шириной до 10 см; 3) неправильный канальчик, часто причудливой формы [Влодавец, 1947, с. 149].

Канал эруптивный. — По такому каналу происходят эксплозивные и эффузивные извержения.

Капли окаменевшие дождевые. — Син.: пизолиты.

Карман лавовый. — Небольшое углубление в лавовом потоке.

Карст вулканический. — Син.: провал вулканический.

Каскад лавовый. — Каскад жидкой лавы (лавопад), образующийся в тех частях русла, где она протекает по обрывам [GN, 1959, p. 251].

Англ. — lava cascade; нем. — Lavafall, Lavakaskade; фр. — cascade de lave, cataracte de feu.

"Каша". — 1. Смесь кристаллизующихся в магме минералов в остаточном, еще жидком расплаве.

2. *Магматическая жидкость, смешанная с* твердой фазой в результате частичного плавления вещества. — См. магма первичная.

Кварцит вторичный. — См.: Петрографический словарь Ф.Ю. Левинсона-Лессинга и Э.А. Струве [1963, с. 144].

Кекурник (кекуры) (название местное, камчатское). — Лавовые потоки и покровы, не покрытые еще растительностью, с торчащими на них глыбами лавы и шлака различных размеров и причудливых форм [Пийп, 1956, 11, с. 23].

Кипение. — Бурление воды в кратерном озере или море, вызванное вулканическим теплом. Образующиеся пары при кипении поднимаются вверх пузырьками или могут даже прорываться сквозь воду струями [GN, 1959, p. 264].

Англ. — ebullition; нем. — Aufprudeln, Aufkochen; фр. — bouillonnement, ébullition.

Кипение ретроградное. — 1. Отделение газовой фазы в охлаждающейся магме вследствие ретроградного увеличения напряжения пара, обусловленного уменьшением остатка расплава во время кристаллизации магмы и увеличением концентрации газа в нем (остатке) в течение охлаждения [GN, 1959, p. 229; ссылка на Ритмана].

2. Постепенное охлаждение магмы и сосредоточение в верхней части очага пара воды и газов, находящихся под большим давлением, вызывает кристаллизацию магмы и уменьшение ее объема, но в связи с этим усиливается выделение газов, скапливающихся в верхней части очага и создающих в ней сильное давление газов, продолжающееся до момента образования трещин. При этом давление газов в верхней части очага сильно уменьшается, а давление газов кристаллизующейся магмы сначала станет равным давлению газов в верхней части очага, а затем будет больше его. Произойдет бурное выделение газов, как бы вскипание (называемое ретроградным кипением) кристаллизующейся магмы, и в результате начнется извержение магматического вещества [Влодавец, 1973, с. 49].

Англ. — petrograde boiling; нем. — retrogrades Sieden.

Кипука. — 1. Малый "островок" старой лавы, окруженный, но не покрытый новой лавой [Bullard, 1962, p. 221].

2. Название вулканического нунатака на Гавайских островах.

Син.: нунатак вулканический.

Класматика. — См. тефра; вулканический рыхлый продукт; обломочный вулканический продукт [GN, 1959, p. 254].

Нем. — Klasmatika.

Классификации куполов вулканических:

По Вильямсу [Williams, 1932]:

1) выжатый купол (Plug dome);
2) эндогенный купол (Endogenous dome);
3) экзогенный купол (Exogenous dome).

По Лейдену [Leyden, 1936]:

1) твердые протрузии (Fest protrusion);
2) лавовые пробки (Lavapfropfen);
3) глыбовые кратеры (Schollenkrater);
4) куполы выжимания (Staukuppen);
5) куполы набухания; Куполы истечения (Quellkuppen).

По Влодавцу [1954а]:

I. Экструзивные куполы (без канала в теле *купола и без кратера*):

1. Концентрически-скорлуповатые.
2. Веерообразные.
3. Скалистые.

4. Массивные:
   1) купола прорыва (экструзивные бисмалиты),
   2) пирамидальные купола (питоны),
   3) обелиски.

II. Экструзивно-эффузивные купола (с каналом в теле купола):
1. Колоколоподобные (мамелоны),
2. Натечные (перекрывающиеся).
3. Натечные с лавовым языком.

III. Экструзивно-эксплозивные купола (с кратером).

По Меняйлову [1955] (классификация экструзивных аппаратов):
1) эндогенные купола (вершины набухания. Строение их напоминает форму луковицы с флюидальной текстурой лав. Иногда с лавовыми языками длиной всего до нескольких первых сот метров;
2) экзогенные выжатые купола (типа Пеле);
3) первичной брекчии — крутостоящие над жерлом глыбы;
4) лавовые пробки — обычно вертикальные монолиты с небольшим количеством обломков над жерлом;
5) обелиски или иглы;
6) отложения обломков и песка. Образования, обусловленные взрывами и выбросами не дошедшей до поверхности Земли вязкой лавы. На поверхности их воронки взрыва. По прямой или косвенной связи с магматическими очагами отдельных вулканов экструзивные образования подразделяются на центральные (терминальные), боковые (или эксцентрические) и ареальные.

По Ритману [Rittman, 1960]:
1) бескорневые излившиеся купола (*wurzellose Fleissduppen*):
2) излившиеся купола (Fliesskuppen);
3) выжатые куполы (Staukuppen);
4) *выдавленные куполы* (Stosskuppen);
5) плосколыбовые купола (Schollendom)
6) купола набухания (течения) (Quellkuppen).

По Тимербаевой [1967]:
1. Купола первого типа. Купол выжимания. *Форма куполообразная. Структура* грубовеерная. С кратером проседания, диаметр больше диаметра подводящего *канала.*
2. Купола второго типа аналогичны первому типу, но рассечены системой даек радиальной *или хаотической ориентации*, образующихся обычно в заключительную фазу формирования купола.
3. Купола третьего типа — выжатые монолиты без признаков веерной структуры. Несут на себе породы фундамента, приподнимая их. Отдельность может быть любой, кроме столбчато-веерной. Диаметр купола без брекчии почти соответствует диаметру канала.
4. Купола четвертого типа — это те же монолиты, но усложненные концентрическими дайками, внедрившимися по контакту куполов с их мантией.

По местоположению куполов к отдельным вулканам различают: 1) терминальные, 2) латеральные и 3) эксцентрические купола.

По О.Г. Борисову и В.Н. Борисовой [1974] (Сводная классификация):

I. 1. Экструзивные (без канала в теле купола):
   1) купол взрыва;
   2) обелиск (игла);
   3) купол-пробка.
2. Эндогенные:
   1) глыбовый купол;
   2) купол напора (или подъема).

II. Эффузивно-экструзивные. 1. Эндогенно-экзогенный:
   1) купол выдавливания — купол-паста.

III. Эффузивные купола (с каналом в теле купола). 1. Экзогенный:
   1) натечный купол (конус).

Классификация вулканов. 1. Действующие — извергавшиеся или проявляющие сольфатарную активность (выделяющие горячие газы и во́ды) в последние 3500 лет (исторический период).

2. Потенциально действующие — голоценовые вулканы, извергавшиеся 3500—13 500 лет назад.

3. Условно-потухшие вулканы, не проявлявшие активности в голоцене, но сохранившие свои внешние формы (возрастом *моложе 100 тыс. лет*).

4. Потухшие — вулканы, существенно переработанные эрозией, полуразрушенные, не *проявлявшие активности в течение* последних 100 тыс. лет.

Классификация лавин. — По Лякруа, Мак-*Грегору и другим авторам:*

лавины, образовавшиеся в результате эксплозии (взрыва):

а) вызванные вертикально-направленными взрывами (суфриерский тип),

б) вызванные взрывами, направленными *под пологими углами (пелейский тип)*;

лавины, образовавшиеся в результате обрушения куполов (мерапийский тип);

лавины горячего пепла (везувианский тип) [см.: Макдональд, 1975, с. 153].

Классификация морфологическая вулканических сооружений Шнейдера:

1. Педиониты — обширные площадные накопления главным образом жидких вулканических продуктов, *с подчиненным участ*ком туфового материала. Свойственны преимущественно прежним геологическим времена*м. Четвертичные педиониты менее об*ширны и менее мощные, чем третичные.

2. Аспиты — характеризуются незначительной *высотой в сравнении с обширностью* базиса. В строении их принимают участие главным образом жидкие продукты. Обычно *у аспитов на их вершине находится кратер* (примером могут служить гавайские вулканы Мауна-Лоа, Килауэа).

3. Толоиды — у них базис относительно мал в сравнении с высотой. Склоны выпуклы, до 35° и больше. Построены исключительно из жидких материалов. Характерны в особенности для древнего вулканизма. Новые образования этого рода крайне редки. Обыкновенно располагаются группами.

4. Белониты — базис занимает совершенно ничтожную площадь в сравнении с высотой; построены исключительно из жидкого материала. Очень непрочны (примером может служить Мон-Пеле). В прежние геологические времена возникали чаще.

5. Кониды — площадь основания в срав-

нении с высотой не так мала; склоны вогнуты. Построены преимущественно из пирокластического материала, иногда с примесью ревматического (лавового). На вершине весьма часто имеется кратер. Наиболее распространенная форма современных вулканов.

6. Хоматы — отличаются от конидов более обширным основанием и всегда заключают хорошо сформированный кратер. Сложены главным образом пирокластическим, в меньшей мере лавовым материалом. Склоны такие же, как у конидов. Типом их могут служить кальдеры (типа соммы).

7. Маары — полые неглубокие формы (впадины), иногда окруженные валом из раздробленных пирокластических продуктов. Для них характерна округлая форма. Встречаются обычно группами.

Эти формы могут различным образом сочетаться: Аспид часто сочетается с конидами и хоматами; таким путем возникают *аспикониды и аспихоматы* (аспихоматы Этна и Везувий). Чаще всего кониды сочетаются с хоматами — получаются *хомаконид*ы [Эдельштейн, 1947, с. 211].

Клинкер. — Вулканический шлак, обломки пористого пузырчатого пирокластического материала. Диаметр обломков обычно менее 15 см [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 286].

Клинкер базальный. — Шлак отвердевшего лавового потока, придавленного движущейся лавой [GN, 1959, p. 253].

Англ. — basal clinker, basal moraine; нем. — Untermoräne, Grundmoräne; фр. — moraine inférieure, moraine de fond.

Клинкер поля (клинкерное поле). — Обширное пространство, покрытое глыбовой лавой, или аа-лавой [GN, 1959, p. 249].

Англ. — clinker field; нем. — Blocklavafeld; фр. — cheire scoriacée.

Клинкер сварной. — Образуется в подошве лавовых потоков (и под ними) в результате спекания и сваривания горячей, еще пластичной лавой обломков лавовых глыб и шлака в единое тело [GN, 1959, p. 261; ссылка на Макдональда (Macdonald, 1953)].

Англ. — welded clincker, welded flow-breccia; нем. — zusammengeschweisste Strombreccia; фр. — brèche d'épanchement.

Клинья лавовые. — 1. При течении лавовых потоков по уступам местности уже образовавшаяся очень толстая шлаковая корка разламывается и в возникшие трещины проникает еще текущая внутри потока лава и отвердевает в них в виде жилообразных лавовых клиньев [Ритман, 1964, с. 112].

2. Лава, внедрившаяся в трещины. Она поднимается высоко, но редко доходит до поверхности [Игнатьев и др., 1976, с. 35].

Нем. — Lavakeilen, gangartigen Lavakeilen; фр. — coins de lave, coins à l'allure de dykes.

Колонна дымовая. — Образуется над кратером при сильных взрывах, выбрасывающих газы, наполненные мелким обломочным материалом и принимающие форму ствола.

Колонна извержения. — Син.: колонна эруптивная.

Колонна лавовая. — Жидкая или отвердевшая лава в вулканическом жерле канала [GN, 1959, p. 243].

Англ. — lave column; нем. — Lavasäule; фр. — colonne de lave, colonne lavique.

Колонна магматическая. — Жидкая магма, наполнившая вулканический канал [GN, 1959, p. 230].

Англ. — magma column, magmatic column; нем. — Magmasäule; фр. — colonne magmatique.

Колонна пара. — Над кратером струя пара столбообразной формы, выше расширяющаяся в облако.

Англ. — vapour column; нем. — Dampfsäule; фр. — colonne de vapeur.

Колонна пепловая. — Столбообразная струя газов, переполненная пеплом.

Колонна серной грязи. — Образуется из сцепившихся вместе сгустков серной грязи. Боковые щели в колонне создают возможность роста в различных направлениях, вследствие чего образуются разнообразные отростки. Колонны у вулкана Папандаян (о-в Ява) достигали высоты 2 м [GN, 1959, p. 277].

Англ. — sulphur-mud column, sulphur-tree; нем. — Schwefelschlammsäule, Schwefellaum, Schwefelschornstein; фр. — colonne de soufre, colonne de boue sulfureusa.

Колонна эруптивная. — Нижняя столбообразная вертикальная часть эруптивного облака газов, нагруженных пеплом и обломками и подымающихся с огромной скоростью [GN, 1959, p. 268].

Англ. — eruption column; нем. — Eruptionssäule; фр. — gerbe éruption; colonne de fummé.

Колоннада лавовая. — Лавовый поток с мощной колонноподобной отдельностью [GN, 1959, p. 253].

Англ. — lava colonnade; нем. — Lavaorgel; фр. — orgue de lave, colonnade volcanique.

Колоннада (лавовая) верхняя. — В верхней зоне потока со столбчатой отдельностью расположена менее мощная зона, сложенная толстыми, но менее совершенными по форме столбами. В некоторых потоках колоннада небольшая или отсутствует. Верхняя зона может содержать до шести отдельных ярусов столбов [Macdonald, 1972, p. 100].

Син.: антаблемент.

Англ. — upper colonnade.

Колоннада (лавовая) нижняя. — Мощная зона столбчатой отдельности с хорошо выраженными вертикальными колоннами толщиной от 0,6 до 18 м и высотой до нескольких десятков метров [Macdonald, 1972, p. 100].

Англ. — lower colonnade.

Колодец взрывной. — Сравнительно небольшой кратер с относительно крутыми стенками, окруженный маломощным валом, выброшенным при взрыве обломочного материала.

Колодец лавовый. — 1. Представляет собой кратер, имеющий видимое дно из сплошной лавы, жидкой или твердой. Гавайские колодцы особенно наглядны; здесь, очевидно, имело место пробуравливание более древнего лавового плато, но не путем взрыва, а плавлением (газовым переплавлением) [Дэли, 1936, с. 167].

2. Цилиндрический провал на дне кратера и на склонах щитообразных гавайских вулканов, а также некоторых базальтовых вулканов [ГС, 1973, т. 1, с. 342].

Колодец провальный. — Небольшая, приблизительно цилиндрической формы, с крутыми стенками впадина на поверхностях мощных лавовых потоков, происшедшая в результате оттока лавы.

Колодец проплавления. — Представляет собой маленькие кратеры, образующиеся на поверхностях потоков, а также на многих шлаковых конусах [Дэли, 1936, с. 169].

Колокол. — См. мамелон.

Кольцо дымовое. — 1. Кольцеобразное вихревое движение, или круговой вихрь пепла и пара [GN, 1959, p. 269; ссылка на Перрета (Perret, 1924)].

2. Образуется в результате внезапного отрывистого резкого взрыва, выбрасывающего полностью обособившиеся кольца пара и пепла, представляет вихревое движение изнутри вверх и кругом в наружную сторону [Perret, 1950, p. 82].

3. На вулкане Алаид 13 мая 1981 г. произошел взрыв, в результате которого было выброшено плотное газовое кольцо диаметром около 200 м [Федотов и др., 1982, с. 14].

Англ. — smoke ring.

Кольцо кратерное. — Кольцеобразная верхняя часть вулкана, окружающая кратер [GN, 1959, p. 24].

Син.: вал кольцевой.

Англ. — crater ring; нем. — Kraterwall, Kraterring; фр. — enceinte du cratère, mur, cloison, corniche circulaire.

Кольцо лавовое. — 1. Представляют собой исключительно большие шлаковые конусы, возникшие путем симметричной надстройки стен лавового озера вследствие застывания перемежающихся излияний из озера. В 1893 г. построенный таким образом ободок наблюдался вокруг оз. Халемаумау на Килауэа [Дэли, 1936, с. 164].

2. Затвердевший вал лавы, поднявшейся выше среднего уровня колодцеобразного кратера-пита; иногда создается на краях лавового озера [GN, 1959, p. 251].

3. Возникло в результате фонтанирования лавы в воронках на краю лавового озера Халемаумау вулкана Килауэа. Образовался гребень брызг. Повторные небольшие излияния из озера надстраивали его. В результате вокруг края озера образовалось что-то вроде естественной дамбы, которая временами действительно удерживала озеро на уровне до 6 м выше дна кратера. Сооружение такого типа было названо Дэли "лавовым кольцом" [Макдональд, 1975, с. 195].

Англ. — lava ring; нем. — Lavaring; фр. — anneau de lave.

Кольцо световое. — Син.: дуга световая.

Кольцо огненное. — Пояс действующих вулканов, окаймляющий Тихий океан. Здесь расположено свыше 60% (точнее, 64%) всех активных вулканов. Иногда кольцо огненное называют огненным поясом [ГС, 1973, т. 1, с. 343].

Кольцо соммы. — Более или менее полно сохранившийся вал древнего большого вулкана, окружающий более молодой конус или купол [Cotton, 1952, p. 167, 301].

Англ. — somma ring; нем. — Sommawall, Ringsomma; фр. — somma.

Кольцо тихоокеанское. — Син.: кольцо огненное.

Кольцо туфовое. — 1. Относительно низкий кольцеобразный туфовый конус [GN, 1959, p. 240].

2. Туфовые кольца обычно образуются почти полностью извержениями тефры, обрушение в большинстве случаев играет малую роль. Туфовые кольца являются преимущественно тефракольцами. Они приблизительно круглые, с внутренними и наружными склонами в 35° или меньше, с блюдце- или чашеобразными кратерами. Диаметры тефраколец, измеряемые по их краям, от 400 до 2200 м.

Все тефракольца образовались в результате кратковременных фреатомагматических извержений [Lorenz et al., 1970, p. 10, 90, 91].

3. Очень широкий туфовый конус с крутыми стенками [Макдональд, 1975, с. 190].

Англ. — tuff ring; нем. — Wallberg, Homat(e); фр. — rempart de tufs.

Ком лавы, комок лавы. — Малая масса шлаковой лавы неопределенной формы, выброшенная извержением [GN, 1959, p. 258].

Англ. — lava rag, clot of lava, lump of slag; нем. — Lavaklumpen, Schlakenlumpen, Wurfschlake; фр. — motte de lave, motte de magma.

Комагматиты (комагматические породы). — Изверженные горные породы и их производные, характеризующиеся одинаковым возрастом, петрохимическими и геохимическими особенностями, пространственной сопряженностью и другими признаками, указывающими на возможность происхождения их из одной магмы [ГС, 1973, Т. 1, с. 343].

Комагматы. — Син.: комагматиты (комагматические породы) [ГС, 1973, Т. 1, с. 343].

Комплекс вулканический. — 1. Совокупность вулканов и вулканических образований, возникших из одного глубинного источника — вулканического центра.

2. Совокупность генетически взаимосвязанных покровных, жерловых и околожерловых экструзивных и субвулканических фаций, возникших в процессе развития конкретной структуры за определенный промежуток времени с закономерной эволюцией вещественного состава [Игнатьев, 1975, с. 16].

Комплекс вулкано-интрузивный. — Сонахождение интрузивно-субвулканических тел среди вулканогенных образований, сообщавшихся с дневной поверхностью.

Комплекс вулканогенно-осадочный (осадочно-вулканогенный). — Совокупность мощных толщ осадочных, вулканогенно-осадочных и эффузивных образований сложного состава, которые по степени изученности не могут быть отнесены к какой-либо определенной стратиграфической единице. Накапливается в течение одного вулканического цикла в соответствующей геосинклинали [ГС, 1973, Т. 1, с. 344].

Комплекс дайковый. — Большое количество даек в щитообразном вулкане гавайского типа [Макдональд, 1975, с. 351].

Англ. — dike complexe.

Комплекс интрузивный. — Полная серия (набор) дифференциатов (от ультраосновных до кислых), характеризующихся общностью магматического очага, одновозрастностью, определенным положением в тектонической зоне, особенностями металлогении. В состав интрузивного комплекса входят интрузивные породы и нежильная серия, а также гидротермальные и метасоматические образования, включающие генетически связанные с ним проявления минерализации [ГС, 1973, т. 1, с. 345; ссылка на В.С. Коптева-Дворникова].

Комплекс кольцевой. — 1. Состоит из интрузивных и эффузивных пород и имеет различный состав — преимущественно гранитный, габбро-гранитный или щелочной. Среди них могут быть установлены все серии переходов от таких комплексов, в которых продукты вулканических извержений сохранились только частично или совсем отсутствуют, *к кольцевым комплексам,* непосредственно связанным с излившимися или пирокластическими породами [Игнатьев и др., 1976, с. 111; ссылка на И.В. Лучицкого (1971)].

2. Группы кольцевых интрузий — конических слоев, сходящихся на глубине, и кольцевых *даек, почти вертикальных или наклонных,* обращенных наружу обычно под углами более 70°. Кольцевые комплексы располагаются под крупными вулканическими *конусами, которые часто имеют большие кальдеры* [Макдональд, 1975, с. 363].

Комплекс магматический. — Термин, не имевший до последнего времени определенного содержания и объема. В последнее время в связи с развитием учения о магматических формациях и появлением ряда капитальных работ (Кузнецов, 1964 г.; Харкевич, Москалева, Шаталов и др., 1968 г.) термин "комплекс магматический" приобрел вполне определенное содержание, как конкретное проявление соответствующей магматической формации в условиях определенного района и возраста. Сейчас большинство петрографов и металлогенистов понимают этот термин, вслед за Ю.А. Билибиным и Ю. Кузнецовым, как конкретную, занимающую определенное место в пространстве и во времени ассоциацию магматических пород и их производных, тесно связанных друг с другом парагенетическими отношениями, близких по возрасту *и геологическим условиям образования. Комплексы* магматические могут быть как монофациальными, так и полифациальными (см. комплекс эффузивный). Отдельные комплексы магматические обычно обладают, по Е.Т. Шаталову (1955 г.), некоторыми индивидуальными второстепенными признаками, не выходящими, однако, за пределы той качественной характеристики, которая определяет принадлежность комплексов к одной формации. Поэтому частные, второстепенные признаки комплексов не учитываются при определении формации. Главное значение в формационном анализе имеют общие устойчивые признаки, закономерно повторяющиеся в разновозрастных комплексах магматических, расположенных в различных районах. Выявление именно таких признаков — основная задача формационного анализа, а наличие их у ряда конкретных комплексов магматических позволяет отнести их к одной магматической формации [ГС, 1973, т.1, с. 345; ссылка на В.Н. Москалеву].

Комплекс пирокластический. — Совокупность пирокластических образований, возник*ших в результате извержения вулкана, как,* например, при извержении Шивелуча в 1964 г. образовались мощный слой пемзы, пирокластический поток, а из последнего — грязевой *поток.*

Комплекс субвулканический. — По Шаталову, совокупность одновозрастных эффузивных, пирокластических и субвулканических интрузивных образований, характеризующихся общими особенностями состава и металлогении. Внедрение и излияние пород субвулканического комплекса является следствием одного эффузивно-интрузивного процесса, происходящего в приповерхностных условиях в течение относительно короткого интервала времени. В состав субвулканического комплекса входят главным образом связанные с эффузивами приповерхностные интрузивные тела, в том числе и внутрижерловые части *вулканических аппаратов, корневые системы* эффузивов и в подчиненном количестве сами эффузивные и пирокластические породы, сюда же относятся также связанные с перечисленными породами *проявления гидротермальной* деятельности и минерализации. В таком понимании комплекс субвулканический трудно отграничить от эффузивного, хотя это нередко важно для целей металлогении. Поэтому породы, связанные с эффузивами приповерхностных субвулканических интрузий и пород жерловой фации, включаются теперь в объем эффузивных комплексов, которые по существу почти всегда являются, в понимании Шаталова, также и субвулканическими [ГС, 1973, т. 1, с. 346].

Комплекс эффузивный. — По Шаталову (1963 г.), совокупность эффузивных и пирокластических образований определенного возраста, возникших в каких-либо регионах в ходе развития вулканизма некоторого отрезка времени, отличающегося отсутствием больших перерывов и закономерным развитием вещественного состава продуктов деятельности магматического очага. В состав комплекса эффузивного включаются главным образом эффузивные и пирокластические породы, залегающие в виде покровов и наземных вулканических аппаратов, их корневые систе*мы и связанные с ними проявления гидротер*мальной деятельности и минерализации. В настоящее время большинство геологов в состав эффузивного комплекса включают также породы жерловой и субвулканической фаций [ГС, 1973, т.1, с. 346].

Комплексы обломочных вулканогенных отложений генетические. — На примере палеозойских и мезозойских отложений западной части Северной Америки Диккинсоном [Dickinson, 1962] намечены комплексы: 1) вулканического центра; 2) вулканического шельфа, 3) вулканического склона, 4) глубоководных котловин. По данным Хворовой и Щербакова, отложения вулканического шельфа полифациальны и состоят как из терригенных членов (преимущественно песчаников), так и из вулканогенных (туфы, туффиты, туфогенные песчаники). На вулканическом склоне широко распространены: а) туфовые турбидиты, сочетающиеся в разрезе с подстилающими их туфами и перекрывающими туффитами; б) пелитоморфные туфогенные породы, отсутствующие на вулканическом шельфе; отсутствуют трансгрессивные и регрессивные серии пород, *характерные для вулканического шельфа.* Общее для пород вулканических шельфа и склона — обилие в них связующей массы (очевидно, за счет примеси пепла), слабая окатанность обломков и низкая сортировка материала [ГС, 1973, т. 1, с. 347].

Компоненты летучие. — Те вещества в магме, которые при ее остывании, находясь в извергаемом состоянии, переходят из одной

фазы в другую (из твердой или жидкой в газообразную, из расплава в газообразное состояние), а также газы, извлеченные и захваченные из окружающих горных пород [GN, 1959, p. 227].

Англ.—volatile components, gaseous components, fugitive constituents; нем. — fluchtige Bestandteile, gasförmige Bestandteile; фр. — composants volatils, éléments gazeux.

Компоненты летучие резургентные. — Газы, поглощенные в процессе вулканической деятельности из прилегающих горных пород.

Компоненты летучие ювенильные. — Магматические газы и газообразные соединения, первоначально находившиеся в магме.

Конвекция. — Предполагаемое движение масс подкорового или мантийного материала, направленное либо латерально, либо вверх или вниз по конвективным ячейкам главным образом за счет вариаций в тепловом режиме [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 329].

Англ. — convection.

Конвекция двухфазовая. — Тип магматического движения, зависящего от присутствия жидкой и газовой фаз в лаве [Дэли, 1936, с. 373].

Англ. — two-phase convection; нем.— Zweiphasenconvection; фр. — convection à deux phases, convection à double phase.

Конвекция подкорового течения. — Предположительно, завихряющие явления в земной коре обязаны движениям, вызванным подкоровыми конвекционными течениями [GN, 1959, p. 288; ссылка на Ампферера].

Англ. — subcrustal convection currents; нем.— Konvektionsströmungen in der subkrustalen Zone; фр. — courants de convection sous-crustaux.

Конвекция термальная. — Перенос теплоты, обусловленной перемещением масс жидкости или газа под влиянием различия температур в разных частях жидкости или газа. При перемешивании веществ, имеющих разную температуру, т.е. в результате такого перемешивания, тепло будет переноситься от мест более нагретых к местам более холодным. Это "вынужденная конвекция". Однако и при отсутствии внешних устройств, вызывающих перемешивание среды, подобное перемешивание происходит само собой вследствие того, что более нагретые, а следовательно, менее плотные массы жидкости или газа стремятся кверху, тогда как массы более холодные, будучи более плотными, падают вниз. Конвекционные потоки циркулируют до выравнивания температуры [БСЭ, 2-е изд., 1953, т. 22, с. 326].

Конгломерат вулканический. — Отвердевшие грубообломочные отложения, в большой степени состоящие из округленных и полуугловатых, перенесенных водой валунов и гравия, возможно смешанных с осадочными или другими горными породами. Они могут быть образованы и грязевыми потоками [GN, 1959, p. 260].

Англ. — volcanic conglomerate; нем. — vulkanische Konglomerat; фр. — conglomérat volcanigue.

Конгломерат вулканический грязевой. — Главные создатели вулканических конгломератов — грязевые потоки или горячие и холодные лахары [Cotton, 1952, p. 243].

Конид. — 1. Нормальный конус с вогнутыми склонами, с кратером на вершине, сложенный главным образом пирокластическим материалом, с размерами до 15 км в диаметре основания и высотой до 600—3750 м.

2. Стратовулкан в виде конуса из рыхлых продуктов [Schneider, 1911; Ритман, 1964, с. 217].

Конихомат. — Конус, имеющий очень плоскую вершину [GN, 1959, p. 238].

Конка. — 1. По Танакадате [Tanakadate, 1914] и Сабатини [Sabatini, 1915], овальная депрессия (ныне оз. Больсена), происшедшая благодаря воздействию эксплозивных извержений, обрушений и последовавшей затем эрозии. Пологие стенки ее подымаются на 350 м над озером, покрывающим дно депрессии. На восточной стенке ясно различаются пять террас шириной от нескольких сот метров до километра, которые оканчиваются по направлению к озеру обрывистыми ступенями. Эти концентрические террасы образовались благодаря ступенчатым сбросам. Образование этой депрессии, названной упомянутыми авторами "конка", произошло только эксплозивными извержениями, которыми были удалены большие массы пепла и газа из очага, в результате чего произошел ряд обрушений кровли.

2. Частично пологоступенчатая, частично пологая вулканическая депрессия, образовавшаяся в результате постепенного понижения уровня магмы в очаге, кровля которого состоит из рыхлых и слабо сцементированных пород (туфов и туфобрекчий). Примером является оз. Больсена [Влодавец, 1947, с. 157].

3. Раковинообразное латеральное оседание, ограниченное пологими стенками, происшедшее в результате эруптивной активности в прилегающем районе [GN, 1959, p. 246].

Контаминация (от лат. contaminatio — загрязнение).

1. Смещения магмы с полностью ассимилированными его вмещающими или другими изверженными породами. В процессе контаминации посторонний материал усваивается магмой путем его прямого расплавления или путем метасоматических реакций и выноса части продуктов последних посредством летучих в магму [ГС, 1973, т. 1, с. 353].

2. Процесс изменения химического состава магмы в результате ассимиляции вмещающих пород [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 324].

Конус. — См. конус вулканический.

Конус адвентивный. — Туфовый или лавовый конус на склоне или подошве большого вулкана, часто на радиальной трещине. Этна усеяна сотнями адвентивных конусов, самый большой подымается на высоту 225 м [GN, 1959, p. 239].

Син.: конус боковой; конус дополнительный (англ. — subsidiary cone); конус латеральный (анг. — lateral cone; нем. — lateral Kegel; фр. — puy adventice, puy secondaire); конус паразитеческий (англ. — parasitic cone; нем. — parasitischer Krgel, Schmarotzerkegel; фр. — cône parasitaire); конус побочный (англ. — lateral cone; нем. — Satellite); конус подчиненный (англ. — subordinate cone).

Англ. — adventine cone; нем. — Adventivkegel; фр. — puy adventif satellite.

Конус аккумулятивный. — Конусообразной формы небольшая гора, образовавшаяся в

результате накопления главным образом обломочного пирокластического материала, выброшенного эксплозивными извержениями.

Англ. — cone formed by accumulation; нем. — Aufschuttüngskegel; фр. — cône formé par accumulation.

Конус базальтовый. — 1. Конусообразная относительно малая гора, образовавшаяся накоплением свободно текущего базальта, с удлиненными вогнутыми профилями нижнего склона. Пример: вулкан Рангитото в Новой Зеландии [Cotton, 1952, p. 72].

2. Базальт конусов отличается от базальтов плато низким содержанием железа и пределами распространения. С изменением состава базальтов конусообразная форма изменяется в направлении (образование) щитовидных вулканов [GN, 1959, p. 237; ссылка на Вашингтона].

Англ. — cone basalt; нем. — Basaltlava der Schieldvulkane; фр. — basalte des cônes.

Конус береговой. — Син.: конус прибрежный.

Конус бескорневой. — "Бескорневые" конусы разбрызгивания обычно образуются на поверхности лавовых потоков, в частности на лавах пахойхой, при выходе все еще жидкой, богатой газами лавы из центральной части потока поверх уже образовавшейся корки. Они обычно невелики, от менее чем 30 см до 3—5 м в высоту, часто их называют "капельными конусами" [Макдональд, 1975, с. 189].

Англ. — "Rootless" spatter cone.

Конус бескратерный. — В результате вулканической активности построенный пепловый конус, кратер которого скрыт осыпавшимся со стенок обломочным материалом или закупорен внедрившимся некком, становится бескратерным с заостренной вершиной [Cotton, 1952, p. 222, 237].

Англ. — craterles cone.

Конус боковой. — Син.: конус адвентивный.

Конус боковой погребенный. — Боковой конус на склоне стратовулкана, перекрытый вулканическими продуктами последующих извержений [Макдональд, 1975, с. 31].

Англ. — buried cone.

Конус вздутия. — Малый конусообразный холм вулканической грязи, образовавшийся на поверхности грязевого потока или лахара благодаря выделениям газа снизу, сопутствовавшим грязевому извержению [GN, 1959, p. 277].

Англ. — puff cone; нем. — Schlammkegel; фр. — cône de boue.

Конус в конусе. — Вулкан с большим кратером или кальдера с центральным конусом в нем, как гора Сомма с конусом Везувия. Вольф [Wolff, 1914] назвал такую форму "двойным вулканом" [GN, 1959, с. 238].

Син.: сомма, сомма-вулкан.

Англ. — cone-in-cone structure, somme volcano; нем. — Sommavulkan, Vulkan mit Ringwall; фр. — cône emboîté, cône double cône.

Конус вложенный. — Син.: конус в конусе.

Конус внутренний. Часто образуется в центре кальдеры взрыва, возникшей на вершине вулкана, и ведет к формированию сложного стратовулкана типа сомма-вулкана [Святловский, 1971, с. 72].

Англ. — central cone; нем. — zentraler Kegel; фр. — cône interieur, cône central. — См. конус центральный.

Конус внутрикратерный. — Обычно небольшой конус, возникший над жерлом в кратере.

Конус вторичного извержения. — Горячие лавовые потоки и пирокластические отложения, покрывая побережья моря, озера, болота, а также ручьи и нагревая их воду, переводят ее в пар, под сильным давлением которого выбрасываются обломки налегающих пород, с последующим образованием ими небольшого конуса.

Конус вулканический. — 1. Конусообразное тело, сложенное пирокластическим материалом или лавой или имеющее смешанный характер [Дэли, 1936, с. 163].

2. Всякий конусообразный вулкан [GN, 1959, p. 237].

3. Вулканическая постройка, имеющая форму конуса со срезанной вершиной. Является результатом накопления вулканических продуктов вокруг жерла, и его форма определяется соотношением лавы и рыхлого материала. Обычно в вершине вулканического конуса находится кратер. По мере того как пепел, шлак и другой обломочный материал накапливается около жерла, образуется конус, крутизна склонов которого определяется размерами обломков. Тонкий материал образует склоны с углом от 30 до 35°, а более грубый материал, скапливающийся вблизи кратера, создает угол склона до 40° и более. Наиболее характерную форму имеют шлаковые вулканы, обычно представляющие собой усеченные конусы с вершинным кратером и углом склона от 30 до 35°. Скорость роста таких вулканических конусов значительная. Так, вулкан Паракутин в Мексике достиг высоты 140 м в течение недели со дня своего возникновения и 300 м к концу второго месяца. Большинство крупных вулканов мира являются сложными вулканическими конусами, состоящими из слоев пепла и шлака, чередующихся с лавовыми потоками. На склонах главного конуса этих вулканов располагаются мелкие паразитические конусы и трещины, из которых вытекают потоки лавы. Застывшая в трещинах лава образует дайки, значительно укрепляющие постройку. Склоны крупных конусов вулканических бывают изборождены баранкосами [ГС, 1973, т. 1, с. 354].

4. Симметричная куполовидная форма, сложенная обычно вулканическим материалом: либо исключительно пеплом или шлаком, либо частично или полностью лавой, либо частично пирокластическими породами [ФГТ, 1977, с. 52; ссылка на Деньгина, Дэли, Маслова и Лахи].

5. Конусовидная возвышенность, сложенная лавами и (или) пирокластическим материалом, сформировавшаяся вокруг кратера вулкана. Может быть пересечена дайками [ГСАГТ, 1979, с. 414]. — См. вулкан конусообразный.

Англ. — volcanic cone; нем. — Vulkankegel; cône volcanique.

Конус выноса. — Аккумулятивная форма в виде полуконуса, возникающая на месте резкого перелома продольного профиля реки с крутого на пологий, в результате чего поток теряет силу и несомые им наносы (влекомые и взвешенные) отлагаются. Небольшие горные реки накапливают конус выноса

или сухую дельту в устье при выходе из гор и в их же рыхлой толще заканчиваются. Более крупные реки могут формировать несколько конусов выноса [ГС, 1973, т. 1, с. 354].

Конус главный. — Главный вулкан в сложном комплексе; по Дэли, питается вулкан прямо из абиссальной трещины, т.е. связан с большой интрузивной магмой [GN, 1959, p. 239].

Англ. — main cone; нем. — Hauptkegel; фр. — cône principal.

Конус глыбо-пепловый. — Состоит из пепла и большого количества обломков и глыб [Macdonald, 1972, p. 191].

Англ. — block and ash cone.

Конус грязевой. — Образованный затвердевшими выбросами грязевого вулкана (сопочной брекчии) [ГС, 1960, т. 1, с. 199]. — См. конус вздутия.

Англ. — mud cone; нем. — Schlammkegel; фр. — cône de boue.

Конус двойной. — Два вулканических конуса, расположенные близко один к другому, имеющие одно и то же основание [GN, 1959, p. 239]]

Англ. — twin volcano, double cone; нем. — Zwillingsvulkan, Doppelvulkan, Geschwistervulkan; фр. — volcans accolés.

Конус Зегера (пирометрический). — Прибор применяется для определения высоких температур, например, вулканических газов. Конусы Зегера сделаны из глин, имеющих определенные точки плавления [GN, 1959, p. 226].

Англ. — Seger cone; нем. — Segerkegel; фр. — cône de Serger.

Конус капельный. — 1. Состоит из тонкой колонны или представляет собой пик из лавовых капель [GN, 1959, p. 253; ссылка на Шмидта].

2. Очень жидкие лавы, выбрасываемые комками сквозь трещины в корке потока, свариваются, образуя конус, похожий на башню [Ритман, 1964, с. 127].

3. Конусы капельные обычно невелики, от менее чем 30 см до 3—5 м в высоту. Образуются на поверхности лавовых потоков, при выходе все еще жидкой, богатой газами лавы из центральной части потока поверх уже образовавшейся корки [Макдональд, 1975, с. 189].

Син.: горнитос.

Англ. — driblet spire; нем.: Tröpfchenkegel; фр. — cônelet de lave.

Конус коаксальный. — По Ричи, является конусом с меняющимися углами раствора и с вершиной, обращенной книзу и лежащей на вершине магматического очага [Ритман, 1964, с. 202].

Конус лавовый. — 1. Обычно небольших размеров. Сложен преимущественно массивными потоками. Абсолютно чистые типы, лишенные пирокластических прослоек, наблюдаются редко [Дэли, 1936, с. 163].

2. Крутой конус с вогнутыми склонами у подошвы, сформировавшийся накоплением вязкой лавы. По Коттоку, к такому типу принадлежит вулкан Рангитото в Новой Зеландии [GN, 1959, p. 237].

3. Образуется в результате однократного извержения, после которого он (вулкан) угасает [Светловский, 1971, с. 64].

4. Повторяющиеся излияния жидкой лавы вокруг жерла могут построить конус, полностью или частично состоящий из тонких лавовых потоков. Конус в дальнейшем может принять форму низкого щитообразного вулкана [Макдональд, 1975, с. 194].

5. Гора, построенная главным образом тонкими лавовыми потоками, имеющая форму усеченного конуса, обычно со слабовогнутыми склонами, становящимися круче по направлению к вершине [Макдональд, 1975, с. 268].

Англ. — lava cone; нем. — Lavakegel; фр. — cône de lave.

Конус латеральный. — Син.: конус адвентивный.

Конус литоральный. — Расположенный на берегу океана (Гавайи) на потоках аа-лавы. Бывает представлен конусами шлаковыми и разбрызгивания [ГС, 1973, т. 1, с. 354; ссылка на Макдональда (Wentworth, Macdonald, 1953)]. — См. конус прибрежный.

Англ. — littoral cone; нем. — littoraler Spratzkegel; фр. — cône littoral.

Конус малый. — Излишний синоним термина "конус адвентивный".

Конус набухания. — По Рейеру, гомогенный или массивный вулкан, т.е. возвышенность в форме конуса или купола, состоящий из лавы, которая при своем появлении на поверхности не разлилась потоком, а образовала купол [ПС, 1963, с. 158].

Примечание. Излишний синоним термина "купол вулканический" [ГС, 1973, т. 1, с. 354].

Конус напластования. — Син.: конус сложный.

Конус насыпной. — Син.: конус аккумулятивный.

Конус нормальный. — Имеет остроконечную вершину с относительно малым кратером, например вулкан Майон на Филиппинах [GN, 1959, p. 238].

Англ. — normal cone; нем. — Kegelberg, Konide; фр. — cône.

Конус обломочный. — Образуется из обломочного вулканического материала, накопившегося в результате взрывных извержений.

Конус панцирный. — Ядра некоторых довольно больших конусов сложены главным образом тефрой и покрыты оболочкой, почти полностью состоящей из лавовых потоков. Крейтер-Пик (гора Мачи) в Каскадных горах имеет лавовый панцирь, покрывающий конус до его подножия. Пик Фусса на Курильских островах представляет собой панцирный конус, в котором лавовая оболочка приурочена лишь к верхней части конуса [Макдональд, 1975, с. 273].

Англ. — armored cone.

Конус паразитический. — Син.: конус адвентивный.

Конус пемзовый. — 1. Конус, состоящий из обломков пемзы, часто переслаивающихся с пластами тонких пеплов. В районах подножий конуса и на некотором расстоянии от них появляются многочисленные тонкие слои пепла, обусловливающие отличную слоистость рыхлых материалов. Пепел образуется во время одного единственного извержения с ритмичными выбросами пемзы, отделяясь от пемз при падении [Ритман, 1964, с. 209].

2. Небольшая вулканическая постройка конической формы, состоящая главным образом из пемзы. Иногда пласты пемзы в ко-

нусе переслаиваются с пластами тонких пеплов. Пример конуса пемзового — вулкан Пелато на о-ве Липари в Тирренском море [ГС, 1973, т. 1, с. 354].

Англ. — pumice cone; нем. — Bimssteinkegel; фр. — cône de ponce.

Конус пемзовый с выжатым куполом. — Выжатый купол (купол набухания) находится в центральной части пемзового конуса. Окружен валом из пемзы. Известны на островах Искья и Эгина [Ритман, 1954, с. 188].

Нем. — Bimssteinkegel mit Staukuppen; фр. — Le cône de ponce avec dôme endogène (cumulodôme).

Конус пемзовый с лавовым потоком. — Образуется только из вязких магм: риолита, дацитов, трахитов, фонолитов. Пример — Монте-Пелато на о-ве Липари. Это сооружение представляет собой громадный конус из пемзы, прорванный коротким, но мощным потоком глыбовой лавы риолитового обсидиана с глубоко растрескавшейся поверхностью [Ритман, 1964, с. 187].

Нем. — Bimssteinkegel mit Lavaergüssen; фр. — Le cône de ponce avec épanchement de lave.

Конус из рыхлых продуктов с лавовыми потоками. — Конус из рыхлых вулканических продуктов с вытекающим из него лавовым потоком. Конусы из шлаков и лапилли с лавовыми потоками часто встречаются в Оверни, а также на Камчатке [Ритман, 1964, с. 187].

Нем. — Lockerkegel mit Lavaergussen; фр. — Le cône pyroclastique avec coulée.

Конус пепловый. — 1. По Дэли [1936], вулканический конус небольших размеров, сложенный пеплом [ГС, 1973, т.1, с. 354].

2. В непароксизмальную стадию вулканского типа активности выбрасывается только пепел, образующий высокие тучи типа "кочана капусты". При этом более тонкий пепел уносится далеко ветром, а более крупный, включая лапилли пемзы или шлака, оседает около жерла и образует пепловый конус. Когда этот материал цементируется, он называется туфом. Туфовый конус является синонином термина "пепловый конус" [Cotton, 1952, p. 221].

3. Конус, образовавшийся при накоплении пепла вокруг жерла [Macdonald, 1972, p. 191].

Англ. — ash cone; нем. — Aschenkegel; фр. — cône de cendre.

Конус пирокластический. — Состоит главным образом из пирокластического материала и может иметь очень крутые склоны вверху [Биллингс, 1949, с. 339].

Конус пластовый. — Син.: конус слоистый.

Конус побочный. — Син.: конус адвентивный и др.

Конус подковообразный. — Склоны конуса из рыхлых продуктов представляют собой несплошной кольцевой вал. Этот разрыв образуется чаще всего в результате прорыва вала лавовым потоком или направленным взрывом.

Нем. — Ein hufeisenförmiger Lockerkegel; фр. — Une coulée latérale forme un épaulement proeminent.

Конус прибрежный. — Образуется не у жерла, хотя и напоминает жерловую структуру. Возникновение прибрежных конусов связано со взрывами пара там, где лавовые потоки поступают в воду. Они характерны для береговых линий некоторых вулканических островов, и при изучении внутреннего строения вулкана важно понимать, что эти конусы не обозначают настоящие вулканы, в которых лава поднялась из глубины. Там, где лавовый поток поступает в океан или озеро, вода проникает в очень горячую центральную часть потока и быстро превращается в пар, который снова вырывается наружу, неся с собой дождь твердых и полутвердых обломков из внешней части потока и сгустков из все еще расплавленного центра [Макдональд, 1975, с. 191].

Син.: конус литоральный, конус береговой.

Англ. — littoral cone.

Конус прорванный. — Пемзовый конус, прорванный излившимся потоком обсидиановой лавы на о-ве Липари [Judd, 1881, p. 123]. — См. кратер прорыва.

Англ. — breached cone.

Конус разбрызгивания. — См. горнитос.

Конус рыхлый. — Обычно низкий (редко более 20 м), с очень широким кратером, свидетельствующим о значительном радиусе разброса обломочного материала. В отдельных случаях дно кратера может совпадать с уровнем земной поверхности, что придает таким конусам морфологическое сходство с воронками взрыва [Сирин, 1968, с. 111].

Конус с лавовым стержнем. — Схематический разрез конуса такого типа выглядит следующим образом: застывшая лава, заполнившая жерло конуса, окружена концентрической зоной, почти целиком состоящей из крупных шлаковых хлопьев, сваренных в единую массу. По мере удаления от жарловой части наблюдается постепенный переход к спекшимся и полуспекшимся шлакам, образующим следующую концентрическую зону, которая, в свою очередь, сменяется зоной рыхлой пирокластики [Сирин, 1968, с. 114].

Конус сложный. — 1. Называется также стратовулканом, состоящим из перемежающихся слоев лавы и пирокластического материала [Биллингс, 1949, с. 33].

2. Состоит из перемежающихся слоев лавы, брекчии и рыхлого материала, отложившегося в результате длительной активности из жерла [GN, 1959, p. 238].

Англ. — composite cone, cone of mixed type; нем. — Mischkegel; фр. — cône composé, cône mixte.

Конус слоистый. — Слой из числа сопряженных интрузивных, внедрившийся по коническим разломам, сходящимся вниз под различными углами к общему центру [GN, 1959, p. 234].

Англ. — cone sheet; нем. — Kegelgang.

Конус смешанный. — Син.: конус сложный.

Англ. — cone of mixed type; нем. — Mischkegel; фр. — cône mixte.

Конус со стержнем спекания. — Внутренний стержень образован спекшимися и иногда сваренными шлаками и состоит из двух концентрических зон. Центральная зона располагается на месте жерла, заполнившегося после прекращения извержений осыпающимися шлаками. Постепенно уплотняясь, шлаки в результате длительного воздействия высокой температуры и вулканических газов превращаются в однородную массу, лишенную следов первичной обломочной структуры. Следующая зона

характеризуется спеканием шлаков в единую массу с отчетливо заметными швами между отдельными кусками. При этом степень спекания к периферии заметно уменьшается. Краевые части конусов описанного типа сложены рыхлыми шлаками (так, на Ключеском долу на Камчатке ширина зон, взятых в порядке их перечисления, почти во всех случаях относилась как 1:2:4) [Сирин, 1968, с. 113].

Конус стратифицированный. — Син.: *конус сложный*.

Англ. — stratified cone.

Конус терминальный. — Образуется в кратере на вершине вулкана. — См. конус внутренний.

Конус тефровый. — Сложен из ювенильного пирокластического материала.

Конус туфовый. — 1. По Хоббсу, образуется из тонкозернистого материала — пеплов и песка. *Около кратера слои вулканического плаща* в общем наклонены к центру (центриклинальное напластование) [GN, 1959, p. 240].

2. Сложен только затвердевшими рыхлыми массами. При этом затвердевание может образовываться в результате сваривания раскаленных кусков пемзы и стекловатых пеплов или автопневматолиза, а также в результате вторичного затвердевания путем диагенетических *субаэральных или подводных процессов*. Название "туфовый конус" применяется только к вулканам первично затвердевших туфов, отложившихся из переливающихся раскаленных туч. Эти туфы обнаруживают хаотическое строение и массивную, но не слоистую текстуру. В большинстве случаев туфовые конусы из трахитов, щелочных трахитов и реже фонолитов имеют совершенную форму конуса со сравнительно маленькими кратерами. Обладают переклинальной слоистостью, вероятно обусловленной ритмичными колебаниями интенсивности переливавшихся раскаленных туч. Внешние склоны конусов несколько вогнуты *и переходят в далеко продолжающиеся* туфовые покровы [Ритман, 1964, с. 211—212].

3. Кратер туфового конуса расположен выше его основания (выше доэруптивной поверхности), в то время как кратер маар находится в доэруптивной поверхности. Эти морфологические различия часто трудно, а иногда невозможно распознать. Многие авторы подразумевают, что туфовый конус имеет *относительно малый кратер на вершине* значительно более крупного конуса и, следовательно, объем внутрьпадающей тефры мал по сравнению с объемом наружупадающей. В туфоконусах объем кратера значительно меньше объема окружающих его нагромождений тефры и диаметр кратера также значительно меньше диаметра основания окружающих нагромождений тефры, чем в туфокольцах [Lorenz et al., 1970, p. 10].

4. Конусы, материал которых сцементирован вторичным цементом или палагонитом. Туфовые и пепловые конусы по форме очень напоминают шлаковые. Они имеют гораздо более широкое основание и меньшую высоту, чем шлаковые конусы, и их кратеры скорее похожи на блюдца, чем на чаши или воронки. Очень широкие туфовые конусы с крутыми стенками часто называют туфовыми кольцами [Макдональд, 1975, с. 190].

Англ. — tuff cone; нем. — Tuffkegel; фр. — cône de tufs.

Конус туфо-лавовый. — 1. "Нормальные" конусы, прорванные конусы, конусы "смешанного типа", стратовулканы. Находятся в изобилии и представлены большинством знаменитых действующих вулканов [Дэли, 1936, с. 165].

2. Обычно состоит из лавовых языков — потоков небольших размеров и отвердевшего и сцементированного рыхлого вулканического материала — туфа. — См. конус сложный.

Конус усеченный. — *Конус, имеющий срезанную вершину* [GN, 1959, p. 238].

Англ. — truncated cone; нем. — abgestumpfter Kegel; фр. — cône tronqué.

Конус фонтанирования. — Создается накоплением выбрасываемых комков и струй очень жидкой лавы, которые при падении сплавляются, образуя небольшой конус.

Конус фреатический. — Состоит из обломков пород, *образованных в результате фреатического* извержения. — См. извержение фреатическое.

Англ. — phreatic cone.

Конус центральный. — Конус внутри главного кратера на вершине вулкана или в кальдере. Небольшой центральный конус, обнаруженный на Везувии в октябре 1904 г., был назван Перретом [Perret, 1924] "терминальным конуском", а итальянцами — "вулканелло" ("volcanello") [GN, 1959, p. 240].

Англ. — central cone; нем. — zentraler Kegel; фр. — cône intérieur, cône central.

Конус шипообразный. — Относительно небольшой крутой лавовый конус, образовавшийся при извержении пластичной лавы, которая была слишком охлаждена, для того чтобы течь [Биллингс, 1949, с. 339].

Конус шлаковый. — 1. По Хоббсу [Hobbs, 1919], состоит из выброшенных шлаков и обычно образуется в течение относительно кратковременной активности (Монте Нуово). Гигантские лавовые фонтаны также могут *создать шлаковые конусы* [GN, 1959, p. 240].

2. Материалы, которые накапливаются в шлаковых конусах, могут быть частично представлены обломками из подстилающих горных пород и находиться среди продуктов огненного фонтанирования и пироэксплозий. Конус, состоящий из обломков шлака, образуется, как правило, в результате взрывов, возникающих в контакте подымающейся пиромагмы с поверхностью воды. Вслед за этим может происходить огненное фонтанирование, способствующее построению типично шлаковой горы из чистого магматического материала. Угол склона конуса, сложенного крупными обломками шлака, приближается к 35° [Cotton, 1952, p. 141].

3. Различия типов шлаковых конусов зависят от особенностей физико-механических свойств магмы. Причина разнообразия заключается в изменении характера выбросов при убывающем напряжении газов и легкоплавкости магмы. Некоторые конусы в своем основании сложены шлаками, содержащими большое (иногда до 70—80%) количество обломков старых пород. Эти отложения образуют пологий внутренний конус, объем которого примерно составляет 5—15% от общего объема всего шлакового конуса. Наличие или отсутствие таких конусов, именуемых первичными, связано с характером начальной стадии извержения. Выводное отверстие, по-видимому, при

большинстве побочных извержений образуется в результате прорыва газов на поверхность. Прорыв происходит благодаря сильному одиночному взрыву либо, чаще всего, серией более слабых эксплозий и сопровождается образованием воронки взрыва и насыпного конуса, содержащего наряду со свежими шлаками обломки приповерхностных пород. Первичные конусы, образованные сериями эксплозий, обычно имеют слоистость, а те, которые возникли в результате одноактного взрыва, лишены ее. Объем слоистых первичных конусов заметно больше. Отсутствие первичного конуса, видимо, свидетельствует о том, что первоначальный прорыв произошел не эксплозивным путем, а в результате постепенного "проплавления" пород медленно поднимавшимся расплавом. Излияние лавы в таких случаях предшествовало эксплозивной стадии извержения. На это указывают лавовые потоки, всегда залегающие в основании таких конусов. При этом лава, особенно ее начальные порции, содержит большое количество вплавленных обломков чуждых пород. Следующим существенным фактором является то, что такие извержения чаще всего сопровождаются формированием сводовых поднятий, что свидетельствует о медленном и спокойном подъеме магматического расплава к поверхности. С указанной точки зрения шлаковые конусы могут быть: 1) с неслоистым первичным конусом, 2) со слоистым первичным конусом и 3) без первичного конуса [Сирин, 1968, с. 115].

4. Форма шлаковых вулканов коническая, обыкновенно усеченная; в значительной степени она определяется состоянием (свободным или сваренным) слагающего рыхлого материала, характером подводящего канала и рельефа, плотностью расположения центров извержений и т.п. Важным морфоопределяющим фактором является кратерность вулканов. Большая часть шлаковых конусов Армении в вершинной части имеет кратеры, многие из которых приоткрыты в ту или иную сторону. Приоткрытость кратеров обусловлена прорывом лав или шлейфообразным выпаданием эксплозивного материала. В последнем случае характерная форма гребня кратера определяется наклонными взрывами или даже сильным ветром постоянного направления [Карапетян, 1973, с. 23].

5. Небольшой самостоятельный моногенный вулкан конической формы сложенный шлаками, витыми вулканическими бомбами и более мелким вулканическим материалом, обычно базальтового и андезито-базальтового состава. Во внутренней части шлакового конуса обломочный материал иногда спекается в агглютинат кирпично-красного цвета; часто ассоциирует с лавовыми потоками [ГС, 1973, т. 1, с. 354].

6. Представляет собой небольшую конусообразную гору почти всегда с усеченной вершиной и чашевидным кратером. Это один из наиболее известных видов вулкана. Он образуется вокруг жерла в результате нагромождения шлака, выбрасываемого в воздух во время эксплозивного извержения умеренной силы. Коническая форма холма объясняется тем, что крупные обломки, а также большая часть всех обломков падают ближе к жерлу, так что холм выше всего около жерла и понижается по мере удаления от него. Форму такого холма можно выразить математически с помощью кривой распределения обломков различного размера вокруг жерла. Угол склона близок к углу естественного откоса для нагроможденных сыпучих разноразмерных обломков и обычно равен 30° [Макдональд, 1975, с. 183].

Англ. — scoria cone; нем. — Schlackenkegel; фр. — cône de scories.

Конус шлаковый сварной. — Образуется только из комков очень жидкой лавы, выбрасываемой еще в жидком состоянии [Ритман, 1964, с. 127].

Нем. — schweisschlacken Kegel; фр. — cône des scories soudées.

Конус эксплозивный. Общее название для вулканов конической формы, возникших в результате взрывов и имеющих меньшие размеры, чем стратовулканы. Встречаются группами, при этом продукты одних часто перекрываются таковыми других. К числу эксплозивных конусов относятся конусы пемзовые, шлаковые, туфовые и пепловые [ГС, 1973, т. 1, с. 354].

Конус эксцентрический. — Небольшой побочный вулкан, расположенный у подножия главного вулкана, с выводным каналом, отходящим непосредственно от вулканического очага или от нижней части центрального канала. ..

Конус эмбриональный. — Некоторые лавовые конусы небольших размеров, образовавшиеся на месте излияния базальта из больших пластов [GN, 1959, p. 237; ссылка на Коттона].

Англ. — embryonic cone; нем. — Embryoaspite; фр. — cône embryonnaire.

Конус эруптивный. — Образовавшийся в результате извержения [GN, 1959, p. 263].

Англ. — eruption cone; **нем.** — Eruptionskegel; фр. — puy de projection.

Конусок агглютинатовый. — Представляет собой неправильной формы малый конус, образующийся в результате выбрасывания из жерла жидких или полужидких комков лавы, которые при падении, чаще всего на отвердевшую лавовую поверхность, сплавляются друг с другом.

Фр. — cônelet d'agglutinat.

Конусок терминальный. — Малый конус, образовавшийся внутри главного кратера на вершине вулкана [Perret, 1950, p. 7].

Англ. —terminal conelet; ит. — volcanello.

Конусок эруптивный. — Когда новый период активности начинается внутри кратера, как правило, происходит образование одного или больше активных конусов, создаваемых выбросами обломочного материала [Perret, 1950, p. 50].

Англ. — eruption conelet.

Конусы групповые. — По Дэли [1936], группа вулканических конусов, в расположении которых отсутствует видимая линейность [ГС, 1973, т. 1, с. 354].

Конусы линейные. — Образуют ряд во многих случаях соприкасающихся, относительно небольших конусов, расположенных по одной трещине или разлому. Так, вдоль всей трещины вулкана Лаки в Исландии (длина ее 25 км) образовались узкие рвы-грабуны и в них около 115 небольших конусов. Высота только одного из них достигала 90 м, отдель-

ные конусы возвышались на 40—70 м, большинство же — всего на несколько метров [Влодавец, 1973, с. 60].

Конусы сдвоенные. — 1. Два и более конуса, соединенные вместе [GN, 1959, p. 239].

2. В результате больших боковых извержений могут образоваться сдвоенные или множественные конусы, такие, как Эгмонт в Новой Зеландии [Макдональд, 1975, с. 273].

Син. конусы соприкасающиеся, конусы составные.

Англ. — coupled cones; нем. — gekoppelte Kegel; фр. — cônes accouplés.

Кора земная. — 1. Верхняя твердая оболочка Земли. Понятие о земной коре сложилось в XIX в., когда под влиянием космогонических гипотез Канта и Лапласа и на основании наблюдений над деятельностью вулканов и горячих источников предполагалось, что земной шар состоит из жидкого расплавленного ядра, покрытого сверху тонкой твердой коркой, образовавшейся в результате застывания магмы. В начале XX в. было выяснено, что весь земной шар (в том числе и земное ядро, вещество которого находится в особом, близком к твердому состоянии) является твердым. Но термин "земная кора" сохранился, хотя понятие о литосфере получило новое содержание. Под термином "земная кора" понимают каменную оболочку Земли толщиной 15—70 км, которая сверху ограничена атмосферой и гидросферой, а снизу — так называемым сейсмическим разделом Мохоровичича. На этом разделе скорость продольных сейсмических волн при прохождении сверху вниз дает резкий скачок и увеличивается с 6,3 до 7,8 км/с, а поперечных — с 3,7 до 4,3 км/с. Нижняя граница земной коры точно неизвестна, она опускается глубже под горными хребтами и повышается под дном океана и крупными впадинами рельефа. Земная кора состоит из горных пород. Подсчеты для верхних 16 км показывают, что земная кора на 95% состоит из пород магматического происхождения, на 4% — из метаморфических и только на 1% — из осадочных пород. Средняя плотность земной коры принимается равной 2,79 [БСЭ, 2-е изд., 1952, т. 17, с. 23].

2. Часть земного шара, расположенная выше поверхности прерывчатости, на глубине 30 км. Локальная прерывчатость связана с изменением состава коры и имеет очень важное значение в обнаружении скоплений минералов сейсмическим методом [GN, 1959, p. 200].

3. В настоящее время под земной корой подразумевается сиалическая оболочка Земли, располагающаяся выше границы Мохоровичича (М), слагающая верхнюю часть литосферы Земли и отделяющаяся от подстилающего субстрата скачком в изменении скорости распространения продольных (v_p) и поперечных (v_s) упругих волн. Иногда разделение имеет формальный характер (граница М является прерывистой или диффузной). Существует и представление о земной коре [Benioff, 1954] как о твердой оболочке Земли, в которой регистрируются очаги землетрясений, т.е. способной к длительному накоплению упругих напряжений в областях до глубин 700 км. Средняя плотность (σ) земной коры в зависимости от ее состава и с учетом плотности связи и скорости распространения сейсмических волн принимается различными исследователями от 2,67 до 2,84 г/см^3. Наиболее вероятно значение 2,77 г/см^3. Земная кора неоднородна как по горизонтали, так и по вертикали. По вертикали в земной коре выделяется осадочный слой (σ 1,8—2,5 г/см^3, v_p 1—4 км/с), гранитный слой (σ 2,5—2,75, v_p 5,5—6,7 км/с) и базальтовый слой (σ 2,75—3,0, v_p 6,1—7,4 км/с, v_s 3,7—4,0 км/с). Средняя плотность подкорового субстрата (перидотитового слоя) принимается равной 3,1—3,3 к/см^3, зарегистрированная скорость — v_p 7,8—8,2, v_s 4,4—4,8 км/с. Названия слоев в большей мере условны, единая терминология отсутствует. Граница между гранитным и базальтовым слоями называется границей Конрада. Гранитный слой состоит главным образом из кислых магматических (группа гранита) и метаморфических пород низких фаций; базальтовый — из основных пород типа габбро и метаморфических пород высоких фаций; подкоровый субстрат — из ультраосновных пород (перидотиты, гранатовые перидотиты, меймечиты) или эклогитов [ГС, 1973, т. 1, с. 256].

Англ. — earth's crust; нем. — Erdkruste; фр. — écorce terrestre, croûte terrestre.

Кора лавовая жесткая (твердая). — При излиянии лавового потока верхняя его часть охлаждается и становится твердой лавовой корой, под которой длительное время может находиться еще огненно-жидкая лава.

Англ. — rigid lava crust; нем. — erhärtete Lavakruste; фр. — croûte dure.

Кора шлаковая. — Обычно верхняя часть потока маловязкой лавы, богатой газами, при остывании становится очень пористой и пузырчатой, образуя шлаковую кору, которая при дальнейшем движении разламывается на крупные и мелкие глыбы и обломки.

Англ. — scoria crust; нем. — Schlackenkruste; фр. — corapace scorieux.

Кордильера вулканическая. — Геоантиклинальная дуга мощностью во много километров, содержащая удлиненные магматические резервуары в своем ядре и до некоторой степени неправильно расположенные вулканы на ее гребне [GN, 1959, p. 223; ссылка на Беммелена].

Англ. — volcanic arc; нем. — Vulkanbogen; фр. — arc volcanique, cordillère volcanique.

Кордильера вулкано-тектоническая. — Горная цепь с расположенными в ней вулканами, связанная с крупными тектоническими нарушениями (разломами и др.).

Корка лавовая отвердевшая. — 1. У маловязкой (базальтовой) волнистой (пахойхой) лавы поверхность корки сглаженная, часто образующая серию округлых холмиков и углублений, с участками, в пределах которых корка сморщена, скручена и изогнута таким образом, что напоминает падающую складками тяжелую одежду или сложенный кольцами канат. Такие формы возникают в результате волочения и скручивания тонкой, горячей, все еще пластичной корки потока движущейся под ней жидкой лавой [Макдональд, 1975, с. 75].

2. Корка шлаково-обломочной аа-лавы представляет собой слой шлака толщиной от нескольких сантиметров до нескольких их десятков, обычно разломанный на неправильные крупные и мелкие обломки [Jagger, 1930, p. 1—3].

Корка стекловатая. — Обычно образуется *при быстром застывании лавы на земной поверхности* и представляет собой аморфное стекло с полным отсутствием или небольшим *количеством кристаллических образований.*

Корни вулкана. — 1. Представляют собой периферический очаг (магмаотстойник) *вместе с системой трещин, питающихся его (очага)* магматическим веществом. Могут быть различные корни вулканов и различные корневые *системы, но вулканический канал или каналы,* которые прямо связывают периферический или магматический очаг с земной поверхностью, *не следует включать в понятие "корни* вулкана" [Vlodavetz, 1969, p. 275].

2. Зоны, связывающие вулканическую постройку *с глубинными питающими очагами* [Лучицкий, 1971, т. 2].

Англ. — roots of volcanoes.

Корни покрова вулканического. — Выполнение лавоподводящего канала, переходящего в покров. Обычно это дайки или системы эшелонированных или параллельных даек, вверху заканчивающихся в покрове [ГС, 1973, т. 1, с. 357].

Коррозия магматическая. — Частичное растворение кристаллов под воздействием еще не отвердевшей жидкой части магмы [GN, 1959, p. 317].

Англ. — magmatic corrosion, corrosion; нем.— Korosion, Resorption; фр. — corrosion.

Котел лавовый. — Син.: лавовое озеро.

Котловина вторичного извержения. — Небольшая котловина в рыхлых первоначально горячих пирокластических отложениях, перекрывших содержащие воду места, образовавшиеся в результате фреатических взрывов.

Котловина вулканическая. — 1. Этим термином обозначают все вулканические структуры оседания независимо от их формы, размера, глубины эрозии, связи с поверхностью. Сюда относятся и кальдеры оседания в классическом смысле, и кальдеры обрушения [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 244].

2. Название "кальдрон" ("котловина вулканическая") часто применяется к кальдерам, образовавшимся, по крайней мере частично, благодаря пассивному оседанию в широкий, неглубоко залегающий магматический резервуар. Диаметр кальдрон приближается или в некоторых случаях превышает диаметр ассоциируемых с ними конусов, но форма многих котловин, где они существуют, не шире вулкана. Нет резкого разграничения между кальдерами и кальдронами. Главное различие в том, что кальдеры ассоциируются с обрушением, происходящим вслед за оттоком магмы, в то время как кальдроны образуются в результате пассивного оседания кровли неподвижного или подымающегося магматического тела [Williams, McBirney, 1979, p. 207].

Англ. — cauldron.

Котловина вулканическая эрозионная. — По В.И. Влодавцу [1954а], вулканическая *депрессия округлых или овальных очертаний,* образовавшаяся под воздействием текучей воды и климатических факторов вдоль ослабленной *зоны вулканического конуса* [ГС, 1973, т. 1, с. 360].

Котловина вулкано-тектоническая. — См. *депрессия вулкано-тектоническая.*

Котловина дофляционная. — Форма почти такая же, как у кальдеры обрушения, но профиль дна дугообразный, заполнено оно обло*мочным материалом плюс на стенках котловины* следы выдувания [Влодавец, 1947, с. 159].

Котловина кальдеро-эрозионная. — Образовавшаяся *вследствие эрозии стенок кальдеры* большая котловина с относительно пологими внутренними склонами.

Син.: Котловина вулканическая эрозионная.

Котловина кратерно-эрозионная. — Образовавшаяся *вследствие эрозии стенок кратера* относительно небольшая котловина с относительно пологими внутренними склонами.

Син.: котловина вулканическая эрозионная.

Котловина эрозионная. — См. котловина *вулканическая эрозионная.*

Коэсит (коусит). — Минерал SiO_2, моноклинный, спайность по двум плоскостям, бесцветный, тв. 7,5, уд. в. 2, 93. Образуется в условиях высокой температуры (500—800° С) и повышенного давления. Обнаружен в метеоритных кратерах в лешательерите, а также в граните и туфе около краев кратеров [ГС, 1973, т. 1, с. 361].

Коэффициент активности К. — Для большинства вулканов определяется отношением продолжительности извержения $\tau_и$ к периоду цикла извержения T [Токарев, 1979, с. 78].

Коэффициент вязкости, или просто вязкость. — Выражается уравнением $\eta = \frac{f}{s}\left(\frac{dv}{dx}\right) = \tau\left(\frac{dv}{dx}\right)$, где η — коэффициент внутреннего трения, или коэффициент динамической вязкости, или просто вязкость; f — сила; s — поверхность; $\left(\frac{dv}{dx}\right)$ — градиент скорости в направлении перпендикулярном к поверхности движения; τ — сила, приходящаяся на единицу поверхности, действующая параллельно плоскостям, или напряжение сдвига (в дин/см²). Коэффициент кинематической вязкости выражается как $\nu = \eta/\rho$ см²/с, где ρ — плотность [Лебедев, Хитаров, 1979, с. 31].

Коэффициент железости. — $K_ф = \frac{Fe_2O_3 + FeO}{FeO + Fe_2O_3 + MgO} \cdot 100$ [Классификация и номенклатура..., 1981, с. 54].

Коэффициент кислородный. — Химическая характеристика изверженных горных пород, показывающая отношение содержания кислорода оснований к содержанию кислорода кремнекислоты. Обратное отношение в 1898 г. было названо Левинсоном-Лессингом коэффициентом кислотности [ГС, 1973, т. 1, с. 363].

Коэффициент кислотности. — Характерная *для различных изверженных пород величина,* которая выводится из молекулярных отношений, получается делением числа атомов кислорода, *связанного в кремнекислоте, на число* атомов кислорода в окислах [Левинсон-Лессинг, 1898, с. 24].

Коэффициент несжимаемости динамический. — Формула Максвелла: $\eta \cong \mu\tau$, где η — коэффициент вязкости; μ — жесткость магмы; τ — время релаксации магмы. Когда время релаксации магмы τ меньше продолжительности колебаний δ, т.е. $(\tau < \delta)$, магма ведет

себя как жидкость, которая не пропускает поперечных волн и в которой продольные волны могут распространяться только с замедленной скоростью. Это замедление скорости распространения продольных волн обусловлено не только исчезновением жесткости, но также и уменьшением несжимаемости [Ритман, 1964, с. 253].

Коэффициент несжимаемости статический. — Формула Максвелла: $\eta \cong \mu\tau$, где η — коэффициент вязкости; μ — жесткость магмы, τ — время релаксации магмы. Когда время релаксации магмы τ больше продолжительности колебаний δ, т.е. $\tau > \delta$, то магма ведет себя сейсмически как твердое тело, в котором распространяются продольные и поперечные волны [Ритман, 1964, с. 254].

Коэффициент окисный. — Отношение содержания в породе Fe^{3+} окись: Fe^{2+} закись. Определение величины коэффициента окисного по окисному и закисному Fe — наиболее простой количественный метод, позволяющий более точно судить об интенсивности окислительной или восстановительной обстановки. Определение коэффициента окисного возможно лишь для пород, не затронутых гипергенными процессами [ГС, 1973, т. 1, с. 364].

Коэффициент Пуассона. — Абсолютное значение отношения величины относительной поперечной деформации элемента тела к его относительной продольной деформации. Опыт устанавливает, что при действии на прямоугольный параллелепипед только напряжений σ_x, направленных по оси x, вдоль этой оси наблюдается удлинение параллелепипеда, а вдоль перпендикулярных осей (y и z) — сжатие [БСЭ, 2-е изд., 1955, т. 35, с. 276].

Коэффициент фильтрации К. — Пропорционален проницаемости горных пород и обратно пропорционален вязкости воды. Величина вязкости весьма существенно зависит от температуры [Аверьев, 1961, с. 91].

Коэффициент эксплозивности (Э). — 1. Был предложен А. Ритманом в 1936 г. Это отношение объема рыхлых вулканических продуктов к общему объему извергнутого вулканом материала, выражено в процентах. Коэффициент эксплозивности дает возможность установить преобладающий тип вулканической деятельности. Так, Э океанского вулканизма равен 10%, Э континентального вулканизма — 40%, для азиатских вулканических островных дуг Э близок к 95%. Наиболее низкий коэффициент эксплозивности (≈ 2%) характерен для щитообразных вулканов [ГС, 1973, т. 1, с. 367].

2. Содержание тефры (в процентах) в массе всех вулканических продуктов региона или извержения [Макдональд, 1975, с. 334].

Син.: индекс эксплозивности.

Кратер. — 1. По Дэли [Daly, 1914, p. 141], понятие "кратер" должно относиться к образованиям небольших размеров в противоположность кальдерам, имеющим большие размеры [Escher, 1923b, p. 129].

2. Это колодец, представляющий собой нормальное отражение на поверхности центрального жерла. Громадное большинство кратеров имеет наклонные стены. Наклон обычно непрерывен, но может нарушаться второстепенными вертикальными обрывами. При нормальных условиях деятельности плоское дно кратера (расплавленная, вязкая или затвердевшая лава) не является во много раз большим по размеру, чем поперечное сечение находящейся ниже жерловины [Дэли, 1936, с. 167].

3. Это нормальная депрессия на вершине вулканического конуса; она расположена непосредственно над жерлом подводящего канала. Кратер наиболее простой формы имеет пологое дно или представляет собой заостренный перевернутый конус, более или менее округлый в горизонтальном сечении. Непосредственно после извержения диаметр дна кратера (вероятно, так же, как и диаметр подводящего канала) редко превышает 300 м. Последующие оползни стенок могут частично заполнить дно кратера. Стенки кратера состоят из переслаивающихся пирокластических пород и лавы, соотношение которых зависит от типа вулкана; стенки одних кратеров состоят исключительно из лавы, стенки других — исключительно из пирокластического материала. Необыкновенно сильные взрывы разрушают стенки кратера, обнажая слои, из которых сложена вершина конуса [Биллингс, 1949, с. 342].

4. Морфологически представляет собой большей частью чашеобразные углубления (обычно на вершине вулкана, но иногда и на склонах его), образовавшиеся в результате активной, преимущественно эксплозивной деятельности. Стенки кратера достаточно крутые. На дне располагается обычно одно, а иногда и несколько жерл. Размеры кратера колеблются от нескольких десятков метров до нескольких километров в диаметре, глубина — от нескольких десятков до нескольких сот метров. Кратер тесно связан с жерлом и вообще с вулканическим каналом и генетически неотделим от них. Он образуется в результате взаимодействия выделяющихся из жерла и при этом расширяющихся газов, изливающейся лавы и падающего, выброшенного из канала рыхлого вулканического материала [Влодавец, 1954а, с. 43].

5. Обычно воронкообразная депрессия, образовавшаяся в результате последовательных взрывов на вершине, на склоне или на подошве вулкана. Диаметр их обыкновенно менее 1000 м, глубина может быть несколько сот метров [GN, 1959, p. 240].

6. Кратеры, иногда окруженные низким валом сварных шлаков, представляют собой плоские котлы с очень крутыми, часто даже с вертикальными и нависающими стенками [Ритман, 1964, с. 179].

7. Более или менее округлые депрессии небольших или умеренных размеров. Они бывают разными по происхождению. Кратер может представлять собой просто отверстие на вершине конуса, поддерживаемое в открытом состоянии последовательными выбросами. Однако обычно он сильно расширяется за счет обрушения его стенок при удалении магмы из верхней части выводного канала в конце извержения (удаление опоры из-под все еще рыхлой массы тефры позволяет ей скользить вниз, в выводной канал) или в результате разрушения вершины конуса взрывами [Макдональд, 1975, с. 271, 276].

8. Округлое воронкообразное углубление на вершине или на склоне вулкана, из которого происходит извержение (*1*). "Устье" вулкана (*2*). Чашеобразная верхняя часть

жерла вулкана, через которую выбрасываются лавы и другие продукты извержения (*3*). Впадина над или вокруг жерла вулкана (*4*). Кратер может быть: а) воронкообразной шахтой, образовавшейся в процессе последовательных извержений на вершине насыпного конуса; б) возникнуть в результате единственного сильного извержения, при взрыве и разрушении вершины вулкана или в) вследствие оседания или обрушения, происшедших после оттока находящейся в глубине лавы; г) чашеобразное отверстие гейзеров; д) впадина, образовавшаяся при падении метеорита [СОТ, 1975, т. 1, с. 248].

9. Впадина в виде чаши или воронки, которой заканчивается на поверхности Земли жерло вулкана. Кратер — взрывное образование, поперечник которого редко превышает 2—2,5 км, чем он отличается от кальдеры. Первичную форму кратера представляет маар — углубление на земной поверхности, окруженное невысоким валом рыхлого материала извержения. При дальнейших извержениях создается вулканическая надстройка и кратер занимает положение на вершине горы [Игнатьев и др., 1976, с. 54].

10. Чашеобразная депрессия, обрамленная гребнем; обычно находится на вершине вулканического конуса; поперечник ее основания примерно равен диаметру жерла вулкана. Может быть образована взрывом при извержении или в результате постепенного накопления пирокластического материала вокруг жерла [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 345].

Англ. — crater; нем. — Krater; фр. — cratère, bouche volcanique.

Кратер адвентивный. — Маленький кратер на склоне или у подошвы большого вулкана [GN, 1959, p. 241].

Син.: кратер боковой, кратер добавочный, кратер латеральный, кратер паразитический, кратер побочный.

Англ. — adventive crater; нем. — Adventivkrater; фр. — bouche adventive.

Кратер аккумулятивный. — Кратер со стенами, сложенными обломочной горной породой.

Син.: конус наносной.

Ит. — cratere di accumulazione.

Кратер активный. — Кратер во время извержения [GN, 1959, p. 263].

Англ. — active crater; нем. — tätiger Krater; фр. — cratère actif, bouche active.

Кратер блюдообразный. — См. лекана.

Кратер боковой. — Воронкообразная или амфитеатроподобная впадина на склоне вулкана [Влодавец, 1947, с. 151].

Син.: кратер латеральный.

Кратер вершинный. — 1. Расположен в вершине вулкана [GN, 1959, p. 241].

2. Кратер на вершине действующего вулкана, довольно часто подвергающийся изменениям. Сильные взрывные извержения расширяют и углубляют кратер; при позднейших излияниях и выбросах лавы и шлаков, а также при образовании выжатых куполов он вновь заполняется, чему способствуют и обвалы других стенок кратера. Особенно большие изменения вызывают сильные эксплозивные извержения, при которых опустошается канал и даже верхние части очага. Вследствие этого центральная часть вулканической постройки теряет опору и проваливается. Образуются огромные вершинные кратеры [Ритман, 1964, с. 193].

3. Кратер, находящийся на вершине центрального вулкана. Из кратера вершинного иногда на дневную поверхность поступают более кислые вулканические продукты, чем из латеральных кратеров. По мнению многих геологов, это происходит в результате поступления магмы с различных уровней при дифференциации ее в канале в период длительного покоя между извержениями [ГС, 1973, т.1, с. 368].

Син.: кратер терминальный.

Англ. — summit crater; нем. — Gipfelkrater; фр. — cratère sommital.

Кратер взрыва. — 1. Коническая впадина в вершине вулкана, образовавшаяся в результате взрыва [GN, 1959, p. 241].

2. Образуется при разрушительных взрывах, присущих стратовулканам; располагается на их вершинах и склонах [Саятловский, 1971, с. 68].

Англ. — explosion crater; нем. — Explosionskrater; фр. — cratère d'explosion.

Кратер в куполе. — Расположен на вершине экструзивно-эффузивного купола, образуется взрывом, завершающим вулканическую деятельность [ГС, 1973, т. 1, с. 368].

Кратер вложенный. — Син.: кратер гнездообразный.

Кратер внутренний. — Син.: кратер гнездообразный.

Кратер воронкообразный. — Образуется в результате взрывов в вулканах и вулканических конусах, сложенных преимущественно рыхлым пирокластическим материалом.

Кратер вторичный. — Формируется на лавовых покровах при высоком уровне грунтовых вод [Святловский, 1971, с. 202].

Кратер вулкана грязевого. — В большинстве случаев имеет форму крутого провала, срезающего вершину конуса; нередко бывает срезана значительная часть сопки [ФГТ, 1977, с. 52; ссылка на Авдусина].

Кратер вулкана конусовидного. — См. кратер вулканический.

Кратер вулкана щитовидного. — См. кратер вулканический.

Кратер вулканический (от греч. κρατηρ — чаша). — Впадина в виде чаши или воронки, образовавшаяся в результате активной, преимущественно эксплозивной деятельности вулкана. Кратер тесно связан с жерлом и вообще с вулканическим каналом и генетически неотделим от них. Поперечник вулканического кратера редко превышает 2—2,5 км, глубина — от нескольких десятков до нескольких сот метров. Первичную форму кратера, в которой соединяются понятия вулкана и кратера, представляет маар. При дальнейших извержениях, создающих вулканическую постройку, вулканический кратер занимает положение на вершине горы. Различают кратеры конусовидных и щитовидных вулканов. Стенки кратеров вулканических конусовидных вулканов часто круты и скалисты и сложены лавой, вулканокластическим материалом или тем и другим; плоское дно их завалено рыхлым материалом или круто опускается к центру. В действующих вулканах на дне кратера вулканического находится одна или несколько бокк и выбиваются струйки фумарол. Дно их вскрывается полностью только во время пароксизмальных

извержений. Кратер вулканический щитовидных вулканов имеет огромные размеры. Стенки их отвесны или террасообразно ступенчаты, дно занято застывшей или разлившейся в виде озера жидкой лавой [ГС, 1973, т. 1, с. 368].

Кратер гейзерный. — Воронко- или чашеобразная верхняя часть трубоподобного канала гейзера [GN, 1959, p. 278].

Англ. — geyser crater; нем. — Quellbecken.

Кратер главный. — Самый большой действующий кратер из всех сформировавшихся на вершине вулкана [GN, 1959, p. 241; ГС, 1973, т. 1, с. 369].

Англ. — main crater; нем. — Hauptkrater; фр. — cratère principal, centre majeur (d'activité), bouche maitresse.

Кратер гнездовой. — 1. Большой кратер или кальдера, содержащие один или больше малых кратеров или бокк [GN, 1959, p. 240].

2. Образован внутри главного кратера при сокращении мощности вулканических извержений [Святловский, 1971, с. 67].

Англ. — nested crater; нем. — Krater mit zentralen Boechen; фр. — cratère à bouches multiples.

Кратер гнездовой сложный. — Несколько кратеров, расположенных в большом кратере, возникших в результате ряда последовательных перемещений подводящего канала в пределах ранее образовавшегося большого кратера [Влодавец, 1947, с. 150].

Кратер гнездовой центральный. — Кратер в кратере, расположенный в центральной части первоначального или предшествовавшего кратера, образовавшийся в результате последующего извержения из одного и того же канала, но более слабого, чем предшествующие [Влодавец, 1947, с. 150].

Кратер гнездовой эксцентрический. — Расположенный не в центральной части ранее образовавшегося большого кратера; возник в результате перемещения канала в пределах ранее образовавшегося кратера и более слабых извержений, чем предыдущие [Влодавец, 1947, с. 150].

Кратер гнездообразный. — Возникший внутри более раннего кратера в результате сокращающейся деятельности вулкана [ГС, 1973, т. 1, с. 369].

Син.: кратер вложенный.

Кратер групповой. — Несколько небольших кратеров, расположенных близко один к другому, как у вулкана Стромболи [Влодавец, 1947, с. 150].

Кратер грязевого вулкана. — 1. Кратеры горячих грязевых вулканов, связанные с вулканической деятельностью, обычно очень малых размеров. Кратеры их по форме подразделяются на блюдцеобразные, чашеобразные, воронкообразные, котлообразные и неправильных форм [Влодавец, 1958, с. 86].

2. Кратер холодных вулканов, находящихся в нефтяных районах, имеет форму от плосковыпуклой до глубоко запавшей — кальдеровидной. Диаметр кратера иногда превышает 500 м. Обычно его расположение соответствует центральной части вулкана и представляет собой окончание канала жерла, соединяющего очаг вулкана с земной поверхностью [Якубов, Алиев, 1978, с. 6].

Кратер двойной. — 1. Два соприкасающихся кратера, образовавшиеся в результате извержений по двум рядом расположенным каналам или по двум ветвям одного канала [Влодавец, 1947, с. 149].

2. Два кратера более или менее одинаковых размеров, расположенные очень близко один от другого и обычно отделенные только низким валом [GN, 1959, p. 240].

Англ. — twin crater; нем. — Zwillingskrater; фр. — cratères jumeaux, à double cratère.

Кратер добавочный. — Син.: кратер адвентивный, кратер боковой, кратер паразитический.

Кратер извержения. — В отличие от гипотезы "кратеров поднятия" кратер извержения образовался в результате эксплозий эруптивной магмы, обычно расширялся благодаря обрушению и оползням [GN, 1959, p. 227].

Англ. — crater of eruption; нем. — Ausbruchskrater, Eruptionskrater; фр. — cratère d'eruption.

Кратер колодцеобразный. — 1. Лавовые колодцы представляют собой кратеры, имеющие видимое дно из сплошной лавы, жидкой или твердой. Гавайские колодцы особенно наглядны; очевидно, они образовались пробуравливанием более древнего лавового плато, но не путем взрыва, а плавлением (газовым плавлением) [Дэли, 1936, с. 167].

2. Обладает отвесными или почти вертикальными стенками с наклоном около 75—90°, соединяющимися с видимым жидким или твердым, относительно большим по площади дном, контуры которого приближаются к кругу. Примером может служить кратер вулкана Пик Сарычева после извержения 1946 г. [Влодавец, 1947, с. 151].

Кратер концентрический. — Эти кратеры иногда образуются на кольцевых разломах, являющихся в дальнейшем причиной кальдерообразования [Святловский, 1971, с. 68].

Кратер котлообразный. — 1. Типичный для стратовулканов, отличается эксплозивными извержениями вязкой лавы; диаметр более 1 км при глубине несколько сот метров [Святловский, 1971, с. 67].

2. Имеет котлообразную форму, образующуюся при крайне вязкой лаве [ГС, 1973, т. 1, с. 369].

Кратер лавовый. — 1. Стены кратера сложены лавой [GN, 1959, p. 240].

2. Стенки кратера сложены преимущественно лавовыми потоками, как, например, кратер Геклы [Ритман, 1964, с. 205].

Ит. — cratere di lava; нем. — Lavakrater; фр. — cratère de lave.

Кратер латеральный. Кратер побочного вулкана, расположенного на склоне главного центрального вулкана; относится к кратерам паразитическим [ГС, 1973, т. 1, с. 369].

Син.: кратер адвентивный.

Кратер лужеобразный. — Образуется у сопок, выделяющих жидкую грязь, имеющих вид очень пологого усеченного конуса с широким кратерным отверстием [ФГТ, 1977, с. 64].

Кратер лунный. — Почти круглая или полигональная депрессия на поверхности Луны; диаметр ее варьирует от нескольких сантиметров до сотен километров, а глубина очень мала по сравнению с диаметром. Крупные лунные кратеры часто характеризуются ступенчатыми изрезанными гребнями и террасообразными стенками; внутри их выступают центральные пики. Лунные картеры, как по-

лагают, образовались различным способом: в результате ударного воздействия метеоритов и комет (например, кратеры Кеплер и Тихо), ударов отлетевших обломков, вулканической активности и проседания [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 345].

Англ. — lunar crater.

Кратер лунный вулканический. — Эндогенный генезис лунного вулканического кратера определяется на основании положения данного кратера по отношению к другим образованиям смежной территории, по форме кратерного вала в плане и по его поверхности, по внутренней структуре кратера. Это следующие признаки: 1) расположение кратеров сходного строения цепочками, парами или гнездами при отсутствии на окружающей территории одноразмерных кратеров аналогичного строения; 2) приуроченность к определенным зонам кратеров сходного строения при редкости их в других зонах; 3) структурные связи соприкасающихся или лежащих рядом кратеров (переход элементов структуры одного кратера в элементы структуры другого); взаимопересечения кратерных валов; 4) концентрические структуры внутри кратеров (диаметром свыше 10—20 км); 5) резко полигональные, сильно вытянутые, фестончатые кратерные валы; 6) аномальная ширина вала (узкий вал при большом кратере, и наоборот); отсутствие вала (окружающая местность смыкается с внутренним склоном кратера); 7) сглаженные внешние склоны валов относительно молодых кратеров [Суханов, 1974, с. 61].

Кратер метеоритный. — Округлое углубление, возникшее на земной поверхности в результате удара метеорита с космической скоростью. Поперечник кратера изменяется от десятков метров до нескольких километров, что зависит от скорости падения метеоритов и от их размеров. Различают кратеры метеоритные, ударные (скорость соударения более 3—4 км/с, диаметр до 100 м) и взрывные (скорость соударения более 3—4 км/с, диаметр свыше 100 м). Для метеоритного кратера характерна приподнятость слоев грунта по их периферии (бортам). Диаметр метеоритного кратера обычно в 3—5 раз больше его глубины. По периферии метеоритного кратера располагается кольцевая зона деформированных пород и перекрывающих их *выбросов, в случае хорошей сохранности* образующих вал. Внутренняя часть заполнена взрывными брекчиями и импактитами. Диагностическим признаком кратера метеоритного является также присутствие конусов разрушения, высокобарических модификаций кремнезема и других соединений метеоритного вещества. На Земле в настоящее время известно 96 метеоритных кратеров с диаметром до 3,6 км (Чабб в Канаде). Гигантские метеориты падают на Землю очень редко. В СССР известны относительно большие метеоритные кратеры. Коала на о-ве Сарема в Эстонии — группа из 6 кратеров, наибольший из них достигает в диаметре 110 м при глубине 16 м. Известный Сихотэ-Алинский метеорит, расколовшийся перед падением на множество осколков, образовал в скальных породах свыше 100 кратерообразных углублений и кратеров диаметром от 0,5 до 28 м. В 1908 г. в бассейне Подкаменной Тунгуски (в районе Ванавары) упало космическое тело (небольшая комета), вещество которого, вероятно, подверглось испарению при ударе или взорвалось над поверхностью Земли. Кратер Кантон-Дьябло в Аризоне (США) имеет поперечник 1220 м при глубине 184 м, относительная высота вала над равниной 44—67 м. При взрыве во время падения метеорита горные породы претерпели громадные давления, соизмеримые с таковыми на больших глубинах Земли, недоступных для бурения. Вещество метеорита в целом и породы кратера испытывают при взрыве ударную перекристаллизацию; ею обусловлено образование здесь алмазов (сростки микрокристаллов), импактитов, коэсита и др. На Луне, где воздушная оболочка отсутствует, метеоритные кратеры значительно больше, чем на Земле [ГС, 1973, т. 1, с. 369].

Кратер одиночный. — Чашеобразное углубление круглого или овального сечения, с крутыми или наклонными зазубренными наверху стенами, постепенно суживающимися книзу и иногда непосредственно переходящими в вулканический канал, но большей частью упирающимися в плоское или бугристое дно; образуется в результате эксплозивных или эксплозивно-эффузивных извержений по одному каналу [Влодавец, 1947, с. 149].

Кратер обрушения. — Син.: кратер провала.

Кратер озероподобный. — См. лекана.

Кратер опускания. — Син.: кратер проседания.

Кратер островной. — 1. Островной вулкан, у которого подымается выше уровня воды только кольцевой гребень кратера [GN, 1959, p. 238].

2. Кратер, находящийся на вершине вулкана-острова [Святловский, 1971, с. 68].

Англ. — crater island; нем. — Kraterinsel; фр. — île cratère.

Кратер открытый. — Обычно во время извержений направленными взрывами и излияниями лавовых потоков разрушается большая часть кратерного вала, и таким образом, кратер остается частично окаймленным валом и становится открытым.

Кратер паразитический. — Побочные кратеры центрального вулкана, расположенный на его склоне и представляющие собой окончание выводного канала, отходящего от центрального жерла. К ним относятся кратеры *субтерминальные, латеральные* [*ГС, 1973*, т. 1, с. 369].

Кратер побочный. — Син.: кратер адвентивный.

Кратер подковообразный. — Излиянием лавового потока разрушается небольшая часть кратерного вала, и оставшаяся часть вала принимает форму подковы.

Кратер поднятия. — 1. По старой гипотезе Буха, магма первоначально приподымает горизонтально залегающие пласты вулкана, образуя купол или гору. Доказательство этой гипотезы — периклинально падающие пласты и радиально направленные долины (барранкосы. — *В.В.*), образующиеся на трещинах, которые углубляются по мере подъема вулкана [GN, 1959, p. 227].

2. Согласно гипотезе поднятия Буха, образование огнедышащих гор начинается вздутием почвы и горных пород, залегающих на поверхности. Некоторые эти вздутия лопа-

лись и образовывали кольцевые горы — "кратеры поднятия". В центре их постепенно образовался кратер, который непосредственно доставляет на дневную поверхность лаву и рыхлые продукты [Неймайр, 1899, с. 171].

Англ. — crater of elevation; нем. — Erhebungskrater; фр. — cratère de soulèvement.

Кратер примитивный. — Образовался в результате только одного начального кратковременного извержения.

Кратер провала. — 1. Имеет цилиндрическую форму. Вертикальные стенки соединяются с жидким или твердым, относительно малым по площади дном, контуры которого приближаются к кругу или овалу. Образуется в результате плавления в трубообразных или сетчато-трещинных каналах, по которым внедряется магма. Затем его (кратера) расширение происходит то путем разрушения и расплавления (?) магмой стенок, то путем их обрушения [Влодавец, 1947, с. 154].

2. Несколько иное объяснение образования и описание кратеров провала дает Макдональд. Почти круглые или овальные кратеры диаметром от десятков метров до 1,5 км и глубиной от нескольких десятков метров до 300 м. На ранних стадиях стенки кратера почти вертикальные, но они быстро разрушаются, и падающие обломки пород накапливаются в виде больших осыпей, спускающихся к дну кратера. Около краев некоторых таких кратеров разбросано очень мало обломочного материала фреатических взрывов, чаще всего он отсутствует, а там, где он есть, количество его составляет бесконечно малую часть объема кратера. Очевидно, эти кратеры образованы не взрывами, а оседанием поверхности. Обрушение, которое приводит к образованию кратеров провала, вероятно, является результатом оттока магмы от верхней части подстилающего штокоподобного интрузива, поднявшегося близко к поверхности (см.: [Макдональд, 1975, с. 279]).

Син.: кратер колодцеобразный, кратер шахтный.

Англ. — pit crater, inbreak crater; нем. — Einbruchskrater, Einsturzkrater, Lochkrater, Pitkrater; фр. — cuve d'effondrement, cratère d'effondrement, cratère citerne, pit.

Кратер проплавленный. — Представляет собой маленький (до нескольких десятков метров) кратер, образующийся на поверхности мощных потоков. Наблюдается также на многих шлаковых конусах [Дэли, 1936, с. 169].

Кратер прорванный. — 1. Может произойти в результате течения лавы, которая разрушает и разрывает слабую стенку кратера, построенную из шлака [Cotton, 1952, p. 142].

2. Разорванное (серповидное) кратерное кольцо вокруг жерла, из которого лава непрерывно изливалась в течение всего извержения. Некоторые прорванные кратеры образовывались в результате излияния (переливания) лавового потока через стену, а также в результате вулкано-тектонических нарушений или только эрозии [GN, 1959, p. 241].

Англ. — breached crater, horseshoeshaped crater; нем. — hufeisenformiger Kratewall, Halbmondkrater; фр. — cratère ébréché, cratère égueulé.

Кратер проседания. — Чашеобразно-плоское углубление на вершине купола, образовавшееся в результате оттока лавы в полость канала в заключительную стадию извержения [Тимербаева, 1967, с. 177].

Кратер разрушенный. — Образуется под воздействием эрозионных (текучей воды, климатических факторов) и дефляционных (действие ветра) процессов, трещин и других вулкано-тектонических нарушений, при этом разрушаются частично или почти полностью стенки кратера.

Кратер с кольцевым валом. — По Рекку, образуется разбрызгиванием при фонтанировании лавы из лавового озера, расположенного в вершинном кратере. Кольцевой вал, окаймляющий зершину кратера, почти отвесный [Влодавец, 947, с. 151].

Кратер сложный. — Большой кратер с имеющимися в нем несколькими кратерами, образовавшимися в результате ряда последовательных перемещений подводящего канала [Влодавец, 1947, с. 150]

Кратер сомма. — Более или менее сплошная кольцевая стена, окружающая центральный конус [GN, 1959, p. 239].

Англ. — somma crater; нем. — Sommakrater; фр. — cratère embroité.

Кратер составной. — Образуется в результате перемещения центра эксплозий в пределах вершины вулкана. По остаткам древних кратерных стен часто возможно восстановить его первичное положение [GN, 1959, p. 240].

Англ. — compound crater; нем. — zusammengesetzter Krater; фр. — cratère composé.

Кратер Стромболи. — 1. В июле 1931 г. в центре кратера находилась высоко выдавленная из застывшей лавы жерловая пробка, разбитая сбросами, на краю которой было 16 выходов — мест извержений. На восточном краю воронкообразная котловина с плоским дном имела ширину 60—80 м и глубину около 30 м. На северо-западном краю у начала Шаарадель-Фуоко был конус из сварных шлаков [Ритман, 1964, с. 36].

2. Вершина Стромболи состоит из двух гребней, разделенных долиной, высота дна его 800 м, ширина 300 м. Юго-западный гребень высотой 926 м представляет собой южный край древнего кратера. Северо-западный гребень является также остатком древнего кратера. Его высота 850 м, высота его вершины 918 м. Северо-западная сторона вулканического сооружения почти целиком раскрыта, на высоте 700 м плоское дно кратера сменяется крутым склоном (35°), образуя шаару Шаар-дель-Фуоко, ограниченную с обеих сторон отвесными скалами. Поверхность кратера слабо наклонена к северу и сохраняет круглую форму (около 150 м в диаметре) почти неизменной в течение всего исторического времени. Находящиеся в кратере эруптивные жерла можно объединить в три группы, которые действуют не всегда согласно в результате различного их питания [Imbò, 1965, p. 26].

3. Группа кратеров на вершине стратовулкана, образовавшихся в результате разветвления жерла [Святловский, 1971, с. 67].

4. Кратер, имеющий форму воронкообразного углубления с плоским дном, покрытым пеплом, песком и камнями, расположенный на краю жерловой пробки из застывшей лавы [ГС, 1973, т. 1, с. 369].

5. Действующий кратер состоит из пяти

активных жерл. В северо-западной части его начинается шаара, называемая Шаара-дель-Фуоко, спускающаяся под углом 35° в море [Krafft, 1974, p. 318].

Кратер ступенчатый. — Ступенчатое сползание оболочки конуса в стороны от центрального твердого остова происходит во время сотрясений от эруптивных взрывов. Параллельные ступени на дне являются поверхностными валами встряхивания [Пийп, 1946, с. 14].

Кратер субактивный. — Кратер, бывший недавно активным на молодых вулканах или на склонах современного вулкана, но в настоящее время неактивный [Gèze, 1943, p. 132].

Англ. — subactive crater; нем. — subaktiver Krater; фр. — cratère subactif.

Кратер субтерминальный. — 1. Расположен на внешнем склоне вулкана, но вблизи вершины [GN, 1959, p. 241; ссылка на Булларда].

2. Кратер паразитического вулкана, находящегося вблизи вершинного [ГС, 1973, т. 1, с. 369].

Англ. — subterminal crater; нем. — Subterminalkrater; фр. — cratère subterminal.

Кратер терминальный. — Расположен на вершине вулкана [GN, 1959, p. 241].

Син.: кратер вершинный.

Англ. — summit crater; нем. — Gipfelkrater; фр. — cratère terminal, cratère summital.

Кратер трещинный. — Представляет собой ров шириной в несколько метров и длиной от нескольких десятков до нескольких сот метров, а иногда и больше, вдоль него происходят сравнительно слабые взрывные извержения и в основном излияния лавы.

Кратер ударный. — См. кратер метеоритный.

Кратер фокальный. — Кратер главного выводного канала вулкана. Излишний термин [ГС, 1973, т. 1, с. 369].

Кратер фумарольный. — В большинстве случаев неправильной формы неглубокие впадинки, трещинки, иногда воронки, достигающие в некоторых случаях (в Долине Десяти Тысяч Дымов) нескольких метров в диаметре и в глубину [Влодавец, 1947, с. 152].

Кратер центральный. — Находится на центральном вулкане [GN, 1959, p. 238; ссылка на Макгрегора]. — См. вулкан центральный.

Англ. — central crater; нем. — zentrale Krater; фр. — cratère central.

Кратер цилиндрический. — Впадина с вертикальными стенками и приближающимися к овалу дном, происшедшая в результате сильных вертикальных взрывов. Примером является вершинный кратер вулкана Пик Сарычева диаметром около 250 м и глубиной около 200 м. Внутренние стенки совершенно отвесные. Дно кратера было в 1954 г. в виде пологого лавового щита.

Кратер чашеобразный. — Углубление круглого или овального сечения с крутыми вверху, переходящими внизу в пологие внутренними склонами стены. Образуется в результате эксплозивных и эксплозивно-эффузивных извержений [Влодавец, 1947, с. 149].

Кратер шахтный. — См. кратер колодцеобразный, кратер провала, кратер цилиндрический.

Кратер щелеобразный. — Короткое, относительно узкое и неглубокое роводобное углубление, обычно являющееся как бы автономной частью трещинного кратера.

Кратер щитообразного вулкана. — См. кратер колодцеобразный, кратер провала — пункты 1, 2, кратер шахтный.

Кратер эксплозивный. — Впадина, образованная взрывами; большинство их имеют форму воронки [GN, 1959, p. 241].

Англ. — explosion crater; нем. — Explosionskrater; фр. — cratère d'explosion.

Кратер эксцентрический. — Кратер побочного вулкана, расположенного у подножия центрального вулкана; его выводной канал отходит непосредственно от вулканического очага или от нижней части центрального канала [ГС, 1973, т. 1, с. 369].

Кратер эпигенетический. — Образовался в результате воздействия вторичных процессов, кратер подвергался любым последующим изменениям [GN, 1959, p. 239].

Англ. — epigenetic crater; нем. — epigenetischer Krater; фр. — cratère epigène.

Кратер эксплозии. — См. кратер извержения.

Кратера бровка. — Перегиб склона, образующий верхний край кратера.

Кратера гребень. — В геоморфологии — совокупность наиболее высоких точек, сосредоточенных по кругу и разделяющихся понижениями.

Кратера кольцо. — Кольцеобразная верхняя часть вулкана, окружающая кратер [GN, 1959, p. 241].

Англ. — crater ring; нем. — Kraterring, Kraterwall; фр. — enceinte du cratère, mur, cloison, corniche circulaire.

Кратера край. — Кривая кайма или грань, окружающая верхнюю часть кратера [GN, 1959, p. 241].

Англ. — rim, lip, brim; нем. — Kraterrand; фр. — bord, rebord, lavre, rim.

Кратера стена. — Внутренняя сторона стены, обычно круто наклоненная ко дну кратера [GN, 1959, p. 241].

Англ. — wall of the crater; нем. — Kraterwand; фр. — paroi.

Кратерки трещинные цепочкообразные. — Образовывающиеся в результате одновременных извержений из ряда жерл, расположенных по одной трещине или в эксплозивном грабене близко друг к другу. Например, при линейном извержении вулкана Тренгслаборгир в Исландии образовались группы рядом расположенных кратеров.

Кратерок. — 1. Небольшой кратер.

2. Небольшая округлая выемка или впадина на земной поверхности, образовавшаяся в результате землетрясения [СОТ, т. 1, с. 248].

Англ. — craterlet; фр. — craterlet.

Кратеры цепочкообразные. — Расположенные близко один от другого по одной линии; образуются в результате одновременного извержения примерно с одинаковой силой из ряда близко расположенных каналов [ГС, 1973, т. 1, с. 369].

Кратеры цепью. — Обычно простираются по направлению трещины. На выходах разлома кратеры расположены на различных расстояниях один от другого [GN, 1959, p. 237].

Англ. — chain of craters, row of craters; нем. — Kraterreihe; фр. — cratères en file, bouches alignées, chain de cratères, alignement de cratères.

Криптовулкан. — Вулкан, перекрытый отложениями и погребенный под ними.

Криптовулканизм. — Вулканические процессы, деятельность которых не достигает земной поверхности [GN, 1959, p. 220].

Англ. — cryptovulcanism; нем. — Kryptovulkanismus; фр. — cryptovolcanisme, volcanisme souterrain.

Кристаллизация. — Процесс роста кристалла с момента зарождения. Кристаллизация может происходить из жидкого состояния (раствора, расплава, магмы: фазовый переход), газообразного и твердого [ГС, 1973, т. 1, с. 373].

Кристаллиты. — В петрологии мельчайшие примитивные формы (эмбрионы) кристаллизующего вещества, не оказывающие заметного действия на поляризованный свет. Встречаются в вулканических стеклах. Формы кристаллитов разнообразны: глобулиты — имеют вид мелких сферических капель или шариков; маргариты — напоминают вытянутую нитку бус; логулиты — цилиндрические брусочки с округленными окончаниями; трихиты — волосоподобные образования, которые часто выходят из общего центра; скопулиты — тонкие стебельки, несущие расходящие ветви, и т.п. [ГС, 1973, т. 1, с. 373].

Кристаллическая "каша". — См. "каша", "месиво".

Кровля. — В геологии поверхность, ограничивающая пласт (слой) сверху при его нормальном залегании (стратиграфически верхняя поверхность пласта) [ГС, 1973, т. 1, с. 377].

Англ. — roof; нем. — Deckenbruch; фр. — effondrement du toit.

Кровля обрушения. — Обрушение кровли магматической камеры, последовавшее за удалением громадного количества магмы [GN, 1959, p. 245].

Англ. — roof collapse, roof foundering; нем. — Zusammenbruch des Daches; фр. — écroulement du toit.

Кровля останца. — Очень неправильной формы коренная горная порода, выступающая в кровле батолита [GN, 1959, p. 231].

Англ. — roof pendant; фр. — lambeau de toit.

Ксалопаско (мексик. назв.). — Син.: маар.

Ксенолит. — 1. Термин применяется к обломкам аллотигенной породы, чуждой изверженной породе, в которой они находятся [GN, 1959, p. 318].

2. В петрологии включение обломков, чуждых магматической породе, в которой они встречены [ГС, 1973, т. 1, с. 378].

3. Различные по форме и величине включения более древней боковой породы, образующейся в результате проплавления, а затем обрушения кровли и стенок магматической камеры [Игнатьев и др., 1976, с. 20].

4. Включение в изверженной горной породе, не связанной с ней генетически [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 450]. — См. автолит (autolith).

Син.: включение экзогенное, включение случайное.

Англ. — xenolith, exogenous enclosure; нем. — Xenolith, exogener Einschluss, fremder Einschluss, enallogener Einschluss; фр. — xénolite, enclave énallogène.

Ксенотуф. — Пирокластическая горная порода с примесью чуждого материала, возникающая при извержениях вулканов фреатического, фреатомагматического, ультравулканского, вулканского, катмайского и плинианского типов, дающих большое количество обломочного материала пород фундамента вулкана и вулканических образований предыдущих извержений, слагающих его постройку. Эти образования, уплотняясь и цементируясь, образуют вулканокластическую породу с примесью чуждых обломков — ксенотуф. По крупности материала — по размерам компонентов от менее 0,01 до более 200 м — ксенотуфы разделяются на семь разновидностей [Малеев, 1977, с. 105].

Кумуловулкан. — Холм или даже гора (независимо от кратера вулкана), образовавшиеся в результате выжимания и накопления глыб и обломков лавы. Имеет чаще плавную куполообразную форму. Фуке [Fouqué, 1879] назвал его кумуловулканом [Cotton, 1952, p. 158].

Англ. — cumulovolcan; фр. — cumulo volcan (homogène).

Кумулокупол. — Те вулканические формы, которые относят, без достаточного основания, к "куполам", и которые отличаются от конусов аккумуляции. Джаггаром [Jaggar, 1920, p. 164] названы кумулокуполом [Cotton, 1952, p. 158].

Англ. — cumulodome; нем. — Lavadom; фр. — dôme éruptif.

Купол. — 1. (история термина). Скроп [Scrop, 1825] назвал куполообразную протрузию трахита в Оверни в горах Пюи вулканическим куполом. С этого времени термин "купол" обычно стали применять к сооружениям из вязкой лавы, представляющим собой холм с крутыми склонами над жерлом вулкана. К сожалению, этот термин стал часто применяться к низким пологим базальтовым вулканам гавайского типа, а также к сравнительно малым холмам, образующимся на лавовых, преимущественно базальтовых потоках. Немецкие авторы применяют к первым термин "щитовой вулкан" (Schildvulkane), ко вторым — "плосконлыбовый купол" (Schollendome). Дэли [Daly, 1914] на основании сходства по форме и размерам с древними холмами захоронения предложил применять вместо термина "плосконлыбовый купол" термин "тумули" (от лат. tumuli — вздутие, курган, могильный холм). Фуке [Fouqué, 1879] глыбовый купол Георгиос Камени вулкана Санторин назвал гомогенным кумуловулканом, а Штюбель [Stübel, 1903] куполы Колумбии и Эквадора — гомогенными вулканами, но эти термины подверглись длительной дискуссии. Образовавшийся в 1902 г. купол на вулкане Мон-Пеле был определен как купол выжимания (нем. — Staukuppe, англ. — plug dome), но так как не всегда можно утверждать, что купол представляет собой только выжатую жерловину, что случается очень редко, то поэтому, когда происхождение образования является сомнительным, лучше его называть "купол набухания" (нем. — Quellkuppe) или просто "купол". Дэли предлагал отличать экзогенные куполы или щитовые вулканы гавайского типа от эндогенных, к которым относятся крутосклонные куполы или "кратеры на-

полнения" (англ. — crater fillings) пелеанского типа. Последние, однако, всегда образуются путем эндогенного роста и поэтому должны быть отнесены только к таковым, где может быть показано, что они росли главным образом расширением изнутри. Вероятно, большинство куполов, и в особенности куполы выжимания (англ. — plug domes), растут эндогенно, но многие образуются частично эндогенно и частично экзогенно. В это же время другие куполы могут быть полностью экзогенными и образовываться у вершинного жерла. Шнейдер [Schneider, 1911] классифицировал вулканы по их геометрическим формам. С крутыми склонами куполообразный холм, такой, как у Пюи в Оверни, был назван им толондом.

Итак, куполоподобные сооружения могут быть подразделены на: а) выжатые куполы (пробки), которые представляют собой приподнятые жерловины; б) эндогенные куполы, которые растут существенно расширением изнутри; в) экзогенные куполы, которые построены излияниями на земной поверхности, обычно из центрального вершинного кратера. Однако, некоторые куполы могут образоваться всеми тремя типами роста, но в большинстве случаев различить и определить их очень трудно. Большинство очень больших куполоподобных структур образуются экзогенными излияниями жидких лав, подобных лавам гавайский вулканов, и могуть быть классифицированы отдельно как "щитовые вулканы", а малые холмы, часто образующиеся на поверхности базальтовых потоков в результате расширения газов или от других причин, могут быть отнесены к "тумули" [Williams, 1932, p. 52—54].

2. Периклинальное строение; антиклиналь, у которой отношение между шириной и длиной структурной куполообразной складки равняется приблизительно 1:1 [GN, 1959, p. 189].

Англ. — dome; нем. — Dom, Kuppel; фр. — dôme, couple.

Купол адвентивный. — Купол побочный. О.Г. Борисов и В.Н. Борисова [1974, с. 35] предлагают этими терминами называть куполы, которые по недостатку данных нельзя отнести к латеральным или эксцентрическим куполам.

Купол аккумулятивный. — Имеет грубую куполоподобную форму, состоит из нагромажденных глыб лавы, выжатых рядом последовательных, относительно слабых экструзий.

Англ. — dome of accumulation.

Купол базальтовый. — Вулканическое сооружение, состоящее из очень большого количества тонких маловязких базальтовых лавовых потоков (излившихся из центрального трубообразного канала), образующих при небольших углах наклона с выпуклыми склонами плоское куполоподобное сооружение, верхняя часть которого сложена налегающими один на другой короткими потоками относительно более вязкой лавы [Cotton, 1952, p. 81].

Англ. — basalt dome.

Купол бескорневой излившийся. — Лава, вытекающая из терминального или субтерминального жерла и текущая по крутому склону вулкана, переходящему ниже в пологий склон, находится под высоким гидростатическим давлением, благодаря которому (лавой) разрывается (в нижней пологозалегающей части потока) покрывающая его корка. Из трещины выжимается в форме кишок ставшая более вязкой раскаленная кашеобразная масса. Возникают новые трещины, и новые вытекающие массы перекрывают предыдущие, образуя купол. Пример: образовавшиеся таким образом куполы высотой до 50—70 м в пологой местности Валле-дель-Инферно [Ритман, 1964, с. 44].

Нем. — wurzellose Fliesskuppen; фр. — dôme d'épanchement sans racine.

Купол боковой. — Расположенный на склонах вулкана [Тимербаева, 1967, с. 172].

Купол веерообразный. — Образуется в результате последовательного выжимания слоев вязкой лавы, перекрывающих друг друга и образующих в вертикальном сечении веерообразное строение.

Купол вздутия (вспучивания). — Куполообразные холмы длиной от 10 до 20 м и более и высотой несколько метров [Дэли, 1936, с. 163]. — См. купол лавовый, пункт 1.

Купол водяной. — Полушарообразный свод, образующийся на поверхности моря при подводном взрыве (эксплозии), как раз перед прорывом и выбросом газов, бомб и пеплов. Вначале расширяющиеся газы подымают воду в виде купола с округленной вершиной, который позже принимает форму усеченного конуса или даже цилиндра. В 1928 г. Стен [Stehn, 1929] наблюдал водяные куполы высотой более 26 м и шириной 100—200 м у основания [GN, 1959, p. 265].

Англ. — water dome, water cupola; нем. — Wasserkuppel, Wasserdom; фр. — eau soulevée en coupole.

Купол возрожденный. — Образуется в результате подъема дна кальдеры, происшедшего, вероятно, под давлением внедрявшейся новой магмы. Примером является центральная гора в кальдере Вэллес — возрожденный купол Сьерро-Редондо, — поднятая более чем на 1500 м, с размером в поперечниках 10 и 13 км [Williams, 1968].

Син.: купол резургентный.

Англ. — resurgent dome.

Купол вулканический. — 1. Протрузия весьма вязкой лавы, формирующая над ее отверстием крутой холм. Его форма различная, зависит от места возникновения: в кратере или на клонах вулкана, или изолирована на линии разлома. Неудачно этот термин применяют к щитовым вулканам, таким, какие находятся на Гавайских островах, или к тумули, которые образуются на лавовых потоках [GN, 1959, p. 242].

2. Экструзивное образование, имеющее куполообразную форму, высотой от нескольких до 750—800 м, с довольно крутыми (около 40° и больше) склонами. Образуется в результате выжимания из вулканического канала массы вязкой лавы. Формирование его наблюдалось на вулканах Мон-Пеле на Мартинике, Мерапи на Яве, Безымянном на Камчатке и на многих других. Вязкость лавы препятствует растеканию ее в стороны и затрудняет выделение газов, в связи с чем рост вулканического купола часто сопровождается сильными взрывами с выделением газов, раскаленных туч и лавин. Первые порции выступаю-

щей лавы образуют твердую корку, которая затем выдавливается вверх, остывает, расширяется в результате вспучивания, растрескивается и обрушивается вниз по склону, образуя характерные осыпи. Внутренние части вулканического купола, защищенные от охлаждения внешней оболочкой, сохраняют достаточную пластичность, так что впоследствии лавовое ядро застывает в сплошную массу. Для вулканических куполов характерно своеобразное слоистое ("луковичное") строение, обусловленное рядом последовательных оболочек. В других случаях слои расходятся веером от вулканического канала. Иногда на вершине вулканического купола появляется чашеобразная впадина, обусловленная просадкой охлажденного материала или снижением уровня лавы в жерле. Для вулканических куполов характерны: 1) однородное массивно-лавовое строение, 2) наличие у подножия мощного шлейфа грубых обломков, 3) существование флюидальной полосчатости, 4) крупная порфировая структура лав, 5) состав лав, колеблющийся от риолитов и трахитов до кислых андезитов [Пийп, 1956]. Вильямс [Williams, 1932] выделял вулканические куполы: а) пробкообразные, б) эндогенные, в) экзогенные. Близкую классификацию вулканических куполов разработал Лейден [Leyden, 1936] Влодавец [1954], отметив затруднения, связанные с разделением вулканов на эндогенные и экзогенные, предложил следующую классификацию. I. Экструзивные куполы (без канала в теле купола и кратера), которые подразделяются на: 1) концентрически-скорлуповатые, 2) веерообразные, 3) скалистые, 4) массивные, подразделяющиеся на: а) куполы прорыва (экструзивные бисмалиты), б) пирамидальные куполы (питоны), в) обелиски. II. Экструзивно-эффузивные куполы (с каналом в теле купола), среди которых выделяются: колоколоподобные (мамелоны), натечные (перекрывающиеся) и натечные с лавовым языком. III. Экструзивно-эксплозивные куполы (с кратером) [ГС, 1973, т. 1, с. 380; ссылка на В.К. Ротмана].

3. Крутосклонное округлое экструзивное образование, сложенное вязкой лавой, выжатой из вулкана и застывшей над вулканическим кратером и вокруг него. Порции более древней лавы могут быть подняты под давлением новых порций преимущественно внутри вулканических кратеров или на склонах крупных вулканов и обычно сильно трещиноваты и брекчированы [ТСАГТ, 1979, с. 414; ссылка на Вильямса [Williams, 1932]].

4. Форма залегания магматических пород в виде колоколообразного тела разного строения: концентрически-скорлуповатые, веерообразные, скалистые и массивные породы. Формирование вулканических куполов наблюдалось на вулканах Мон-Пеле на Мартинике, Мерапи на Яве, на Шивелуче и Безымянном на Камчатке. Вулканические куполы образуются, как в кратерах и на склонах вулкана, так и вне его. Расположены они как отдельно, единично, так и группами. Много куполов находится на Камчатке, в районах вулканов Карымский и Большой Семячик. На территории Центрального Семячика на площади 40 км^2 находится 18 вулканических сооружений, из которых 14 куполов, т.е. больше чем у одного из самых насыщенных вулканическими образованиями вулкана Мефан в Греции, где на площади 80 км^2 расположено 24 купола.

Син.: вулкан куполообразный, купол экструзивный.

Англ. — volcanic dome, lava dome, plug dome, tholoid, cumulo-volkano, cumulo dome, lava cupula; нем. — Lavadome, Domvulkan (Quellekuppe, Staukuppe), Tholoide; фр. — dôme éruptif, dôme volcanique, couple, cumulo volcan (homogène), tholoide.

Купол выдавленный. — При очень вязкой лаве из питающего канала происходят выдавленные вверх, сквозь выжатый купол, массивные лавовые колонны. Вначале они похожи на башни, имеют многоугольные поперечные очертания, соответствующие форме жерла. Со временем они округляются. Выдавливание таких куполов происходит с перерывами. Обвалы верхних частей понижают эти своеобразные сооружения. У их подножия накапливаются отвалы глыб. Внутренняя часть выдавленных куполов находится в раскаленном и пластичном состоянии. На вершине многих из этих куполов появляются выдавленные каменные "иглы" [Ритман, 1964, с. 54].

Нем. — Stosskuppe; фр. — protrusion, "aiquille".

Купол выжатия с наростами. — Является более сложной формой, возникающей, если оболочка купола в некоторых местах разрывается, и из него вытекают очень вязкие короткие и толстые небольшие лавовые потоки, которые принимают участие в строении купола. Примером может быть Пюиде-Дом в Оверни с боковым излиянием лавы.

Нем. — Stankuppe mit Auswüchsen u.s.w.; фр. — dôme flanqué d'excroissances diverses.

Купол выжатый. — Очень медленно вытекающая лава поднимается над устьем жерла и выжимается в виде купола, который постепенно и с перерывами растет вверх и в ширину. Их поверхность застывает и разрывается отчасти вследствие сокращения при охлаждении, отчасти вследствие взрывного действия вторгающейся лавы. Местами происходит выделение газов со взрывами из более значительной массы лавы, которая поднимается в области меньшего давления. Глыбы отрываются взрывами, раздробляются и разбрасываются по сторонам. Подпирающая расплавленная лава в большинстве случаев вновь медленно заполняет образовавшиеся прорывы. При не очень высокой вязкости из трещин и прорывов могут вытекать короткие потоки лавы [Ритман, 1964, с. 52].

Нем. — Stankuppe; фр. — cumulo-dôme, dôme endogène.

Купол вытекания. — Образуется на ровной местности, или она имеет вид мульды. На такой местности лава накапливается около точки извержения, образуя вытекший купол [Ритман, 1964, с. 176].

Нем. — Fleisskuppe; фр. — couple d'épanchement, dôme exogène.

Купол вытянутый. — См. купол удлиненный.

Купол грязевой. — Образуется в результате извержений без выбросов грязи. Происходит процесс выжиманий грязевулкани-

ческой брекчии из жерла. При извержении на Чеилдаге в 1970 г. полусухая грязевулканическая брекчия образовала купол размерами 50×60 м, высотой до 4 м [Якубов, Алиев, 1978, с. 34].

Купол жерловый. — См. купол пробкообразный.

Купол жидкий лавовый. — Во время извержения в 1969 г. Мауна-Улу, расположенного на восточном склоне Килауэа, изливавшаяся лава приняла гладкую форму купола, достигавшего в высоту 25 м. Питание лавой и сохранение куполоподобной формы происходили за счет непрерывного притока лавы по подземному каналу из расположенного выше кратера Алае. Лава подымалась подобно воде, изливающейся самотеком из артезианских колодцев [Влодавец, 1973, с. 66; ссылка на Свенсона [Swenson et al., 1971)].

Купол иглообразный. — См. обелиск.

Купол излившийся. — Лава, вытекая из конца трещины на склоне вулкана, окаймленного относительно узкой долиной, накапливается у места выхода в мощный излившийся купол. Рост его происходит таким же образом, как у бескорневых излившихся куполов, только с той разницей, что приток лавы идет под влиянием гидростатического давления непосредственно из трещины снизу, а не из бокового лавового канала [Ритман, 1964, с. 48].

Нем. — Fliesskuppe; фр. — dôme de coulées.

Купол интрузивный. — 1. Подобный куполу выжимания, застывшему под слоями туфа. По Клоссу, его следует называть (Quellkuppe) куполом набухания. Примером может быть Рош-де-ля-Тюильер в Оверни [Rittmann, 1963, p. 198].

2. Шток или небольшой батолит, склоны которых понижаются во все стороны от центра под небольшим, но постепенно увеличивающимся углом под перекрывающие их формации [СОТ, 1975, т. 1, с. 286; ссылка на Холмса (Holmes, 1928)].

Англ. — intrusive dome; нем. — Quellkuppe, Staukuppe; фр. — dôme intrusif.

Купол кальдерный. — 1. Внедряется в пределах кальдеры, формируясь в послекальдерную стадию вулканизма в сочетании с извержениями катмайского и пелейского типов [Святловский, 1971, с. 109].

2. Образуется в результате подъема дна кальдеры и является возрожденным куполом. — См. купол возрожденный.

Купол колоколоподобный. — Син.: мамелон.

Купол конусообразный. — В вертикальных разрезах напоминает треугольники, форма который, вероятно, обусловлена высокотемпературным режимом расплава и вследствие этого относительно небольшой вязкостью последнего. Наглядным примером является экструзив на о-ве Уруп (Курильские острова), имеющий конусообразную форму, сложенную лавами со столбчатой отдельностью, наклонно расположенной от основания до вершины [Рудич, 1973, с. 94].

Купол концентрически-скорлуповатый. — 1. Возникает в результате последовательного выдавливания достаточно вязкой лавы и расширения ее изнутри [Влодавец, 1954а, с. 46].

2. Полупластичная лава, выдавленная через жерло, образует купол, растущий путем расширения изнутри, при поднятии следующих порций лавы под основание купола. При этом образуется серия слоев вязкой лавы, перекрывающих друг друга концентрически-луковицеобразно [Святловский, 1971, с. 65].

Син.: купол луковицеобразный.

Купол кратерный. — По Дэли [1936], куполовидное тело вязкой лавы, возникающее в результате выжимания лавы внутри кратера. Кратерный купол обычно имеет крутые стенки и со всех сторон отделен от края кратера понижением, напоминающим ров. В некоторых случаях лава может переливаться через край кратера на небольшие расстояния. Кратерный купол представляет собой частный случай купола вулканического [ГС, 1973, т. 1, с. 380].

Купол крутой. — Представляет собой выжатый сплошной лавовый экструзив с крутыми, до 70—80°, склонами.

Купол лавовый (называемый также лавовым пузырем). — 1. Представляет собой небольшой куполовидный холм длиной от 6 до 18 м и высотой от 1,5 до 3 м. Обычно параллельно длинной оси купола простирается зияющая трещина, через которую волнистые лавы могли выходить на поверхность. Одни геологи считают, что лавовый купол (пузырь) образовался в результате гидростатического давления жидкой лавы под корой пологопадающего потока. Другие считают, что лавовый купол обусловлен давлением гигантского газового пузыря, который образуется под коркой лавы [Биллингс, 1949, с. 332].

2. Миниатюрный щитообразный вулкан, представляющий собой округлый лавовый холм, образовавшийся над жерлом у основания (у Везувия) главного конуса, питаясь от главного выводного канала вулкана, производя повторные излияния умеренно вязкой лавы. Так, вулкан Колле-Умберта на Везувии имеет высоту 150 м и поперечник около 850 м [Макдональд, 1975, с. 195].

Син.: тумули.

Купол лавовый интрузивный. — См. купол интрузивный.

Купол лавовый с языкообразным потоком. — Очень вязкая лава, изливающаяся над наклонной поверхностью, сначала стремится построить лавовый купол, но вскоре начинает двигаться по склону вниз языкоподобным ответвлением, которое может перейти в лавовый поток [GN, 1959, p. 242].

Англ. — lava dome with tongue—like offshoot; нем. — Lavadom mit zungenförmigem Auswuchs, Staukuppenstrom; фр. — dôme éruptif avec lobe de lave.

Купол лавовый экзогенный (по Дэли, "щитообразный" вулкан). — Представляет собой вулкан с значительным количеством последовательных лавовых потоков, часто перемежающихся с пирокластическими отложениями. Типом таких куполов служит Мауна-Лоа [Дэли, 1936, с. 164].

Купол латеральный. — См. купол боковой.

Купол луковицеобразный. — Син.: купол концентрически-скорлуповатый.

Купол лунный. — Округлое и изометрическое поднятие на ровной морской поверхности. В телескоп различается больше сотни таких куполов. Их поперечники составляют в среднем 5—15, иногда до 40 км; высота — от десятков до сотен метров. Сложные куполы — с лунками на вершине, с обрушенными краями, с центральными пиками. Куполы характеризуются пологими склонами (первые градусы) и неясной границей с окружающей поверхностью; иногда они плавно сливаются с этой поверхностью. Крупные формы этого типа несколько выделяются своей уплощенной поверхностью и довольно четкими границами (по крайней мере с одной стороны). Полеты космических аппаратов позволили выявить множество новых куполовидных форм на морях и внутри кратеров. Оказалось, что поверхность куполов обычно отличается от окружающей морской поверхности либо большой гладкостью, либо, наоборот, большим количеством мелких кратеров. Часть куполов несет вершинные и боковые кратеры или же мелкие крутые холмы. Наиболее характерны куполы западнее кратера Марий, где на площади около 10 000 км^2 расположено около 150 куполов с поперечниками от нескольких сот метров до 20—30 км. Из трех предположений об их образовании наиболее вероятным является объяснение, что эти куполы созданы вулканизмом. Но неясно, являются ли они лакколитами, лавовыми куполами или щитообразными вулканами. Очевидно, есть разные типы куполов. Несмотря на отсутствие перекрытий, в большинстве случаев эндогенная природа куполов устанавливается вполне надежно [Суханов, 1974, с. 25].

Купол массивный. — Образуется в результате монолитных экструзий, при которых сплошные массы вязкой лавы отвердевают как раз перед самым выжиманием. В зависимости от формы и размеров они подразделяются на куполы прорыва (экструзивные бисмалиты), пирамидальные куполы (питоны) и обелиски [Влодавец, 1954, с. 46].

Купол монолитный. — 1. С монолитной структурой выступ (в середине кратера) весьма вязкой лавы, застывшей в конце концов в виде купола с крутыми стенками [Дэли, 1936, с. 158].

2. Выжатый, как единое целое, монолит без каких-либо признаков верхней структуры. Иногда на куполах такого типа находятся приподнятые лавы фундамента. Отдельность может быть любой, кроме столбчато-веерной. Кратер проседания не образуется. Диаметр купола без шлейфа брекчии почти соответствует диаметру канала [Тимербаева, 1967, с. 178].

Купол набухания. — 1. Вулканический купол из вязкой лавы, внедрившийся в туфы и застывший под ними [ГС, 1973, т. 1, с. 380]. — См. купол интрузивный, пункты 1, 2.

2. Этот термин лучше всего подходит, по мнению Лейдена, для экзогенных куполов Вильямса, но его следует применять не в качестве обобщающего, а только для обозначения определенных форм подобного типа [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 378].

Купол напора (или эндогенный). — По Лейдену, состоит из относительно маловязкой лавы с плотным ядром; брекчиевая кора с крутостоящими краевыми перевернутыми глыбами. Затвердевает в течение внедрения и после него. Диаметр основания больше диаметра канала. Примеры: купол Георгиос и купол Наутилус Санторина [Борисов, Борисова, 1974, с. 17].

Купол натечный (или экзогенный). — По Лейдену, образуется натеканием через относительно узкий канал маловязких лавовых пластов один на другой. Строение лавы в канале вертикальное, а в куполе пологого падающее к периферии. Затвердевание лавы происходит после экструзии. Диаметр основания много больше диаметра канала. Примеры: купол Колле Умберта и купол Кастелла д'Искья [Борисов, Борисова, 1974, с. 17].

Купол однобокий. — 1. Форма купола зависит от конфигурации места извержения. Если лава изливается на наклонную поверхность, то сначала она стремится образовать обычный купол, но вскоре начинается оттягивание лавы вниз с образованием языковидного отростка. Смещение купола вниз часто вызывает в его верхней части появление полукруглых трещин и смещение по ним. Когда склон слишком крут, купол раскалывается у своего основания и подобного рода лавовые языки не создаются, а отрываются в самом начале их образования и сползают вниз [Беммелен, 1957, с. 189].

2. При выжимании на наклонной поверхности еще пластичной лавы она накапливается над жерлом и почти одновременно сползает по склону на некоторое небольшое расстояние, образуя вытянутый по склону купол, подобный куполу на склоне яванского вулкана Мерапи.

Купол первичной брекчии (или глыбовый вулкан). — По Лейдену [Leyden, 1936], автобрекчия с крутостоящими краевыми перевернутыми глыбами. Затвердевание произошло во время экструзии. Диаметр основания больше диаметра канала. Лава средней вязкости. Пример: вулкан Мальберг (Вестервальд) [Борисов, Борисова, 1974, с. 17].

Купол перекрывающий. — Образуется в результате выжимания ряда слоев относительно вязкой лавы, перекрывающих друг друга и имеющих в своем теле подводящий лаву канал [Влодавец, 1954а, с. 46].

Купол пирамидальный. — Син.: питон.

Купол плоскоглыбовый. — Представляет собой невысокий плоский холм из затвердевшей коры лавового потока, приподнятый последующим внедрением — проникновением магмы и раздробленный на плоские глыбы [Wolff, 1914, S. 366].

Нем. — Schollendom; фр. — tumuli.

Купол побочный. — Син.: купол адвентивный, купол боковой, купол латеральный.

Купол полувеерный. — Внутренние поверхности внешних слоев лавы у основания такого купола наклонены внутрь под довольно крутыми углами (вместо того, чтобы залегать горизонтально). При этом центральная масса купола напоминает полураскрытый веер, окаймленный брекчией обрушения [Макдональд, 1975, с. 119].

Купол пробкообразный. — 1. Образуется в результате выталкивания полузатвердев-

шей или твердой лавы, заполняющей верхнюю часть выводного канала [Макдональд, 1975, с. 111].

2. Вулканический купол, представляющий собой выжатое лавовое заполнение канала вулкана. Отличительная особенность купола пробкообразного — очень большая вязкость лавы, в связи с чем он состоит из скоплений трещиноватых глыб различных размеров [ГС, 1973, т. 1, с. 380; ссылка на Вильямса (Williams, 1932)].

Англ. — plug dôme.

Купол прорыва. — Вытолкнутая сплошная масса вязкой лавы, отвердевшей перед самым выжиманием и имеющей форму, более или менее приближающуюся к цилиндру, с почти вертикальными стенками. Близок к экструзивному бисмалиту [Влодавец, 1954, с. 48].

Купол протрузивный. — Образуется в результате выдавливания уже затвердевшей лавы, заполнившей верхнюю часть канала вулкана. Диаметр купола примерно соответствует диаметру канала вблизи поверхности.

Купол радиально-трещинный. — Образуется в два этапа. Внедрение масс лавы, и после застывания ее выжимание новой лавы в вершину купола вдоль радиальных трещин. Новый материал, внедрившийся через такие трещины, накапливается на вершине купола, образуя "выжатые хребты". По мнению Лейдена [Leyden, 1936], образование таких куполов определяется двумя факторами. 1. Поднимающаяся вертикально вверх система трещинного выполнения не обнаруживает никакой связи с трещинами в стенках, а следует, подчиняясь внутренней структуре купола, вдоль вертикальных и концентрических трещин. Все трещинные выполнения в целом образуют новый внедряющийся купол. 2. Вершинные трещины и их выполнение не затрагивают центральной, прикратерной части купола. Таким образом, центральная часть купола сохраняется в виде пробки [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 377].

Купол резургентный. — Син.: к у п о л в о з р о ж д е н н ы й.

Англ. — resurgent dome.

Купол скалистый. — Получается в результате последовательного выжимания уже почти отвердевшей лавы, торчащей то в виде отдельных скал различной величины, то в виде скоплений крупных глыб, образующих подобие вала, между которыми находятся более мелкие обломки (составляющие род крупной брекчии).

Купол сложный. — 1. Сердцевина купола, состоящего из породы одного состава, покрыта породой другого состава, подобно риолитовому куполу Ваханга (в группе куполов вулкана Таравера в Новой Зеландии), покрытому слоем базальтовых обломков [Cotton, 1952, p. 105]. Другой пример — трахитовый купол, покрытый шлаком, туфом и базальтовой брекчией на о-ве Вознесения. — *В.В.*

2. Вследствие разницы в вязкости лавы в разных этапах внедрения поднятие ее (лавы) под влиянием внутреннего давления сочетается с растеканием лавовых потоков (вулкан Дикий гребень на Камчатке) [Святловский, 1971, с. 65].

Англ. — complexes dome.

Купол терминальный. — Расположенный на вершине вулкана, чаще всего в терминальном кратере.

Син.: к у п о л ц е н т р а л ь н ы й.

Купол удлиненный. — Образуется на небольших трещинах или в системе трещин, в местах, из которых время от времени выделяется лава и, накапливаясь, создает эллипсоидальный или овальный куполоподобный гребень [Cotton, 1952, p. 76].

Англ. — elongated dome.

Купол центральный. — Син.: к у п о л т е р м и н а л ь н ы й.

Купол экзогенный. — 1. Построен излияниями лавы на земной поверхности, обычно из центрального вершинного кратера [Williams, 1932, p. 54].

2. Купол лавовый экзогенный [Дэли, 1936, с. 164].

3. Образуется при неоднократных поверхностных извержениях таким же образом, как лавовые конусы. Следующие друг за другом слои вязкой лавы перекрывают один другой. Вулканические куполы этого типа отличаются от лавовых конусов крутыми склонами [Биллингс, 1949, с. 340].

4. Образуется в результате выжимания ряда слоев вязкой лавы, перекрывающих друг друга и имеющих в своем теле подводящий лаву канал [Влодавец, 1954а, с. 46].

5. По Вильямсу [Williams, 1932], вулканический купол, образовавшийся в результате выжимания на поверхность ряда слоев вязкой лавы, перекрывающих друг друга. Экзогенный купол имеет в своем теле канал, а на вершине — кратер. Влодавец относит купол экзогенный к группе экструзивно-эффузивных куполов, к разновидности натечных (перекрывающихся) куполов [ГС, 1973, т. 1, с. 381].

6. Образуется в результате неоднократных излияний очень вязкой лавы из жерла в его вершине. Экзогенные куполы встречаются сравнительно редко. Образование небольших куполов такого типа, высотой от 24 до 30 м, наблюдалось на вулкане Бурбон в Индийском океане. Значительно более крупным является купол Гранд-Саркун в Оверни в Центральной Франции, его высота 240 м, диаметр основания 750 м, крутизна склонов до 80°. О формировании таких куполов Скроп [Scrope, 1862] писал: Можно предположить, что один слой пластообразной массы, излившийся из жерла, обволакивает другой с образованием серии грубо концентрических слоев, падающих наружу во все стороны. Наблюдалось, как на вершине вулкана Бурбон в результате излияния очень вязкой лавы, находящейся в состоянии белого каления, возникали небольшие холмы. Лава, стекая по склонам холма, затвердевала и увеличивала его размеры, превращаясь в его покров... Эти процессы могут рассматриваться в качестве типичных способов образования крупных трахитовых куполов и подобных им холмов. Вильямс [Williams, 1932] указывал на сглаженность этих экзогенных куполов по сравнению с эндогенными куполами и высказал предположение, что многие из них могли образоваться в результате захоронения эндогенных куполов под лавой, изливающейся из вершины купола. Это подтверждается на-

ходками в каменоломнях на склоне Гранд-Саркун брекчии, которая, по мнению Вильямса, представляет собой брекчию обрушения более раннего эндогенного купола. По-видимому, лишь немногие куполы являются полностью экзогенными (если такие вообще существуют) [Макдональд, 1975, с. 119].

Англ. — exogonous dome.

Купол экструзивно-эксплозивный. — По Влодавцу [1954а], вулканический купол, образованный путем выжимания ряда перекрывающих друг друга слоев вязкой лавы; формирование его заканчивалось взрывом с образованием кратера [ГС, 1973, т. 1, с. 381].

Купол экструзивно-эффузивный. — *Образуется* в результате выжиманий полузатвердевшей лавы и ее излияний, образующих небольшие языки. В теле купола имеется канал [Влодавец, 1954а, с. 46].

Купол экструзивный. — Моногенное вулканическое тело, иногда с эксплозивно-эффузивным кратером или кратером проседания на вершине, более или менее правильной куполо- или конусообразной формы, с крутыми склонами, образовавшимися выжиманием (экструзией) вязкой или почти твердой малогазонасыщенной лавы и относительно узкого подводящего канала или трещины. Экструзивный купол является продуктом одно- или многоактного процесса извержения и характеризуется сравнительно низкой температурой образования. Экструзивные куполы часто наблюдаются в центральном кратере и в виде сателитов на склоне и у подножия вулкана; нередко имеют независимое происхождение, проявляясь вдали от последнего на региональных трещинах. В этом случае экструзивные куполы генетически связаны с родственными шлаковыми конусами, с которыми иногда встречаются совместно как производные одной и той же формы вулканизма — *площадного или ареального. Местоположение* купола наряду с вязкостью лавы во многом определяет его морфологию: на крутых склонах возможны куполы с лавовыми языками. Экструзивным куполам свойственны следующие признаки: 1) однородное массивное строение, усложненное блоковыми подвижками по радиальным, концентрическим или неправильной формы трещинам в теле купола вплоть до выдавливания "игл", "обелисков", "гребней"; 2) наличие на склонах и особенно у подножия мощного шлейфа первичной брекчии (фр. — Brèche d'écroulement), образовавшейся в результате растрескивания и разламывания очень вязкой лавы, часто ассоциирующейся со вторичной брекчией (брекчией разрушения), образующейся в процессе эрозии купола; 3) в среднем отношение диаметра основания к высоте равно 2—3; 4) существование в большинстве случаев четко выраженной флюидальной полосчатости; 5) наличие горизонтальной и (или) вертикальной структурной зональности: от микролитовой в центре до стекловатой или пемзовидной в краевых частях; 6) крупная порфировая или серийно-порфировая структура лав; 7) состав лав от риолитов и трахитов до кислых андезитов и даже до андезито-базальтов и базальтов; 8) лавы экструзивных куполов, расположенных на склонах и у подножия вулканов, часто содержат много ксенолитов вмещающих пород постройки или фундамента вулкана (до 40%); 9) выдавливанию лавы часто предшествуют и (или) сопровождают его явления различной степени интенсивности, но почти всегда пароксизмального выделения газов, чаще в виде одной или нескольких разновидностей горячей тучи; не исключены и мощные эксплозивные выбросы (или направленные взрывы) в виде песчано-пепловых и агломератовых потоков; 10) активная стадия формирования купола и постстадия его становления сопровождаются интенсивными, а в *отдельных случаях и длительными газогидротермальными* процессами, приводящими к образованию измененных пород галогенно- и сернокислотного ряда или типа вторичных кварцитов, а также месторождений алунитовых, каолинитовых, серных и колчеданных руд. Экструзивные куполы при последующих циклах деятельности иногда превращаются в стратовулканы. В таких случаях их первоначальное экструзивное ядро может быть похоронено под оболочкой лав и рыхлых отложений [Борисов, Борисова, 1974, с. 14].

Англ. — extrusive dome.

Купол эксцентрический. — Выводной канал его отходит от нижней части основного вулканического канала или начинается непосредственно от очага [Тимербаева, 1967, с. 186; ссылка на Меркалли (Merkalli, 1907)].

Купол эмбриональный. — 1. Образовался в результате очень короткого времени активности и в дальнейшем не проявлял признаков жизни [Cotton, 1952, p. 254].

2. Некоторые лавовые конусы, которые накопились до очень умеренных высот над источниками (жерлами) больших базальтовых пластов [GN, 1959, p. 237].

Англ. — embryonic dome; нем. — Embryo*aspite; фр. — cône embryonnaire.*

Купол эндогенный. — 1. Купол, который образуется посредством выжимания магмы изнутри [Daly, 1914, p. 130].

2. Молодые тела, возникшие внутри кратера [Дэли, 1936, с. 158].

3. Некоторые эндогенные куполы характеризуются концентрической скорлуповатостью. Такая структура, очевидно, образуется легче всего в том случае, если поднимающаяся магма покрыта хрупкими породами. Многие эндогенные куполы интенсивно разбиты трещинами и брекчированы. При поднятии купола дайки неправильной формы, внедряющиеся во внешнюю оболочку, могут служить подводящими каналами для маленьких поверхностных потоков [Биллингс, 1949, с. 340].

4. Вулканический купол, обычно образованный в кратере путем выжимания монолитной полупластичной лавы из канала и растущий путем расширения, происходящего в результате внедрения лавы во внутреннюю часть купола. Купол эндогенный не имеет в своем теле кратера [ГС, 1973, т. 1, с. 381].

Англ. — endogenous dome.

Купол эффузивный. — Образуется флюидной лавой, лежащей несколькими слоями *вокруг жерла* [Святловский, 1971, с. 66].

Куполо-конус. — Центральная часть представляет собой массивную остроконечную пирамиду, окаймленную глыбами этой же пирамиды, в общем принявшую конусообразную форму. Примером может служить вулкан Иванова вблизи вулкана Центральный Семячик на Камчатке. По форме он представляет собой лавовый конус с углом склона в 32°, сложенный андезито-базальтом. Центральная верхняя часть его представляет собой сплошную лавовую вершину, состоящую из вертикальных скал и глыб. Нижняя часть конуса окаймлена крупными и мелкими глыбами этой же лавы. Другим примером может служить конусообразный купол на о-ве Уруп [Влодавец, 1958, с. 44]. — См. купол конусообразный.

Куполы ареальные. — Группа куполов примерно одного строения и петрохимического состава, расположенных на относительно небольших, порядка 40—80 км², площадях. Этот термин предложен [Меняйлов, 1955] вообще для группы куполов. О.Г. Борисов и В.Н. Борисова [1974, с. 37] относят этот термин к группе куполов, расположенных на вулканическом плато.

Купы. — Эруптивные породы конической или колоколообразной формы. Эти эруптивные породы приняли такую форму вследствие того, что они были вытеснены изнутри Земли и покрыли вслед за тем прежде образовавшиеся горные массы. Сюда же надо причислить и конусы извержения вулканов, хотя они и отличаются от остальных куп характером и наклоном извержения [ФГТ, 1977, с. 54].

Курганы. — В плане имеют овальную или почти округлую форму. В длину они достигают 45 м и более, а высота их колеблется от 7,5 до 9 м. Поверхность курганов такая же, как поверхность окружающего лавового потока. Аркообразно изогнутая корка обычно растрескивается, и по трещинам часто поднимается лава, которая образует наросты или небольшие потоки, стекающие по склонам купола. Подъему корки лавового потока в виде вытянутой складки способствует гидростатическое давление расплава под ней [Макдональд, 1975, с. 82].

Англ. — tumulus.

Куэста (от исп. cuesta — склон горы). — 1. В тех местах, где лавовые покровы залегали наклонно, поверхность (уступов) равнины может быть круто обрезана с одной стороны, и в этом случае могут образоваться серии изоклинальных гребней или куэст [Макдональд, 1975, с. 252].

2. Холм или гряда с одним пологим и другим крутым склонами [ТСАГТ, т. 1, с. 364].

Кюлот. — См. шток.

Л

Лава. — 1. Огненно-жидкий, преимущественно силикатный расплав, изливающийся во время вулканических извержений на земную поверхность. Отличается от магмы содержанием летучих компонентов, большая часть которых потеряна в процессе извержения. При застывании образует различные по составу и форме горные породы. По составу различают основную (базальтовую) и кислую лавы, по характеру поверхности — шлаково-обломочную (аа́), волнистую (пахой-хой), подушечную (пиллоу) лавы и др. Лавой называют также горную породу, образовавшуюся в результате затвердевания излившейся жидкой магмы. В Италии под лавой понимают поток вулканического материала и, разделяя по признакам, называют ее: огненная лава (Lava di fuoco), лава (lava), поток вулканических обломков — лава масс (lava di massi), песчаный поток — песчаная лава (lava di sabbia), пепловый поток — пепловая лава (lava di cenere) и грязевый поток — грязевая лава (lava di fango).

2. Все вулканические продукты, находящиеся в жидком состоянии [Escher, 1929б, p. 136].

3. Вещество горной породы, выходящее на поверхность в расплавленном состоянии [GN, 1959, p. 248; ссылка на Хоббса [Hobbs, 1919)].

4. По Буху, лавой называется все, что вытекает из вулкана и способно принимать различные формы залегания благодаря жидкому состоянию. Всякая изверженная горная порода независимо от ее структуры или состава, которая достигла в жидком виде земной поверхности [ПС, 1963, с. 169].

5. Существуют *различные лавы*. Различия между настоящей (санторинской) глыбовой лавой, обломочной (шлаково-обломочной) и плоскоглыбовой лавой заключаются в том, что первая из них покрыта полиэдрическими, компактными до бедных порами глыбами, другая — зазубренными до округлых, более или менее вспученными кусками шлака, а третья — плитообразными мелкопористыми плоскими глыбами, по поверхности которых видно, что они представляют собой обломки волнистой лавы [Ритман, 1964, с. 114].

6. Вулканический продукт, состоящий существенно из жидкой фазы вместе с более или менее разделенными твердыми и газовыми фазами [Bordet, 1965, p. 152].

7. Раскаленная жидкая или очень вязкая масса, вытекающая или выжимающаяся на поверхность Земли при извержениях вулканов. Застывшая лава образует соответствующую по составу излившуюся (эффузивную) или выжатую (экструзивную) горную породу, которую часто также называют лавой. Температура расправленной лавы в зависимости от химического состава и содержания газа колеблется в значительных пределах. Для андезитовой лавы Шивелуча (Камчатка) в 1946—1947 гг. наблюдались t 700—750° С, для дацита Лассен-Пик (Калифорния) в 1914—1917 гг. — 750° С, для базальтовой лавы Ключевской сопки в 1938 г. — 870—1200° С, а в 1945 г. — 1100—1200° С [ГС, 1973, т. 1, с. 382].

8. Общее название расплавленной излившейся магмы; также горная порода, образовавшаяся в результате затвердевания такой магмы [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 233].

Англ. — lava; нем. — Lava, Rheumatica, Rheumatitische Massen; фр. — lave.

Лава-аа́. — По Макдональду, отличается неровной зубчатой или игловидной поверхностью. Большая часть поверхности этой лавы бывает покрыта обломочным материа-

лом, известным под названием "клинкерной" брекчии, или брекчии течения. Мощность такой брекчии может меняться от нескольких сантиметров до 1 м. Во время движения лавы некоторые обломки брекчии обтачиваются или округляются. Общий вид этой массы сходен с некоторыми пирокластическими брекчиями, но в отличие от последних брекчия трения связана переходами с массивными породами главной части потоков и состоит из обломков однообразного состава. К тому же брекчии течения неслоисты [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 264; ссылка на Макдональда]. — См. аа-лава.

Син.: лава шлаково-обломочная.

Лава автобрекчированная. — 1. Более или менее округлые глыбы, образовавшиеся в жерле в результате трения подымающейся колонны почти отвердевшей лавы о стенки. Обломки могут быть позже сцементированы вновь подымающейся магмой [Escher, 1929b, p. 144].

2. Лава, обломки которой сцементированы этой же лавой.

Англ. — autobreceied lava; нем. — vulkanische Reibugsbreccie; фр. — brèche de friction.

Лава автоэксплозивная. — Насыщенная газами лава, выжатая в горячем полутвердом состоянии, под давлением расширяющихся в ней газов и при одновременном уменьшении атмосферного давления взрывается.

Лава агломератовая. — Содержит (цементирующая) бомбы, шлаки, пепел, обломки инородных лав и обломки ранее застывшей той же лавы (корки верхней части потока), захваченные лавовым потоком при его движении. В разрезах мощных лавовых толщ слои агломератовой лавы определяют границы отдельных потоков [ГС, 1973, т. 1, с. 382; ссылка на Рейсса (Reiss, 1902)].

Лава андезитовая. — Андезитового состава, особенно характерна для стратовулканов, где она залегает в виде потоков, куполов, обелисков среди обильного пирокластического материала того же состава. Потоки ее при течении обычно покрываются ломающейся пузыристой коркой и представляют собой тип глыбовых и обломочных лав. На переднем конце потока обломки обрушаются вниз и перекрываются медленно движущейся лавой [ГС, 1973, т. 1, с. 382].

Лава афролитовая. — Син.: лава шлаково-обломочная.

Лава базальтовая. — Базальтовая или андезито-базальтовая лава распространена в вулканах центрального типа (например, Стромболи, Ключевская сопка и др.), но особенно характерна для щитообразных и трещинных вулканов. Базальтовая лава относительно более жидкая и высокотемпературная, чем обусловлены особенности строения поверхности ее потоков и покровов. Она относительно долго сохраняет способность к пластическим деформациям, часто давая волнистую, морщинистую, пленчатую, канатную и прочие формы поверхности. На верхней поверхности наблюдаются пузыри сферической или эллиптической формы, иногда вытянутые в трубки в направлении течения. Наряду с этим наблюдаются шлаковые формы поверхности. При излиянии в воду, а также на поверхность болота образуется шаровая или подушечная отдельность [ГС, 1973, т. 1, с. 382].

Син.: лава основная.

Лава бенч. — 1. Отвердевшая лавовая корка, образующаяся в лавовом озере, обычно у его берегов в виде карнизов, террас или ступеней, возникающих в результате понижений уровня лавы в озере и указывающих на высоты затвердевания лавы.

2. Старая, уже отвердевшая лава в кратере Килауэа, образующая платформы, в отличие от активной магмы в кратерном озере [GN, 1959, p. 250].

Англ. — Lava bench.

Лава "блинная". — Син.: лава волнистая, пункт 2.

Лава блоковая. — Син.: лава глыбовая.

Лава брекчиевая. — Вулканокластическая порода, в которой обломки лавы сцементированы лавой [Классификация вулканогенных..., 1962, с. 4].

Син.: брекчия лавовая.

Лава веревочная. — Разновидность лавы пахойхой.

Син.: лава канатная.

Лава витая. — Разновидность лавы пахойхой.

Лава внутрикратерная. — Излившаяся лава внутри кратера [GN, 1959, p. 265].

Англ. — intercrateral lava outflow; нем. — interkraterer Lavaausfluss; фр. — coulée intercratérique, coulée l'intérieur du cratère.

Лава волнистая. — 1. Лава с гладкой сцементированной поверхностью, покрытая на глубину нескольких миллиметров остекловатой пленкой. К этой лаве относится тягучая лава [GN, 1959, p. 249; ссылка на Лякруа (Lacroix, 1936)].

2. Формы поверхности лавовых потоков в зависимости от вязкости и рода течения весьма различны. Если скорость течения постоянна, пленка превращается в плоскую плитообразную корку с грубой, часто рубчатой поверхностью. Лаву с такой поверхностью называют гладкой волнистой (или "блинной") лавой [Ритман, 1964, с. 109].

3. Базальтовая лава с волнообразной стекловатой поверхностью. Волнистая лава характерна для маловязких лав. Встречается она на потоках вулканов Гавайских островов, Исландии, Камчатки и в других вулканических районах.

4. Лавовый поток с волнообразной поверхностью, характерной для горячих, относительно жидких и уже сильно дегазированных лав. При их движении на поверхности образуется вязкая стекловатая гладкая (откуда исландское их название "геллухраун", т. е. блестящая) лава — пронизанная пузырями пленка, которую движущаяся лава тащит за собой и легко закручивает в складки. Лава волнистая встречается вместе с лавой-аа, отличаясь от нее стекловатой коркой и большим количеством пор, обычно мелких, сферической или эллипсоидальной формы. Потоки волнистой лавы текут медленнее потоков аа-лавы, являются менее мощными, часто разливаются отдельными струйками. Для этих лав очень характерно образование туннелей. Потоки лавы волнистой известны на Толбачинской сопке (Камчатка), на Гавайских островах, в Исландии, на о-ве

Реюньон, на Везувии и на других вулканах. На Гавайских островах такую лаву называют пахойхой. Джаггар [Jaggar, 1917] предложил для этих лав название "дермолит" [ГС, 1973, т. 1, с. 382].

Син.: лава пахойхой.

Англ. — fluent lava, skin lava, dermolithic lava, dermolith; исл. — helluhraum; нем. — glaten Fladenlava; фр. — lave à surface continue, lave du type lisse, lave unie.

Лава вытекающая. — Лавовый поток, выходящий из боковой трещины вулкана, или из его отверстия (бокки), или из слабых слоев внутри конуса [Дэли, 1936, с. 162; ссылка на Дана (Dana, 1891, p. 2)].

Лава вязкая. — Очень вязкая лава, течет не свободно и имеет тенденцию образовывать лавовые куполы [GN, 1959, p. 248].

Англ. — highly viscous lava, tooth-paste lava; нем. — zähflüssige Lava; фр. — lave visqueuse.

Лава вязкая кислая. — Полностью отсутствует в геосинклинальных отложениях, но такие лавы известны при подводных извержениях на островных гирляндах (Япония, Индонезия, Аляска, Алеутские острова и т. д.), а также на Липарских островах. Они никогда не образуют шаровых и кишечных лав. Их вязкость не допускает таких образований. Подводные излияния подобных лав почти не отличаются от субаэральных. В обоих случаях образуются короткие толстые потоки или выжатые куполы, часто перерастающие уровень моря (о-в Богослов) [Ритман, 1964, с. 120].

Лава глыбовая. — 1. Многие авторы употребляют название "глыбовая лава" как синоним "аа". Однако Вашингтон [Washington, 1928] и Финч [Finch, 1933] указали на различия между типичными, покрытыми шипами "шлаками" (англ. "clinkers"), образующимися на поверхности истинного аа, и глыбами угловатой формы с более ровными поверхностями, какие находятся на некоторых лавовых полях, состоящих из более кислых лав. Финч считает, что описательный термин "глыбовая лава" должен быть сохранен для этих последних. Вашингтон, считая глыбовую лаву и аа имеющими нечто общее, отмечает отличительные особенности первой. Глыбовая лава состоит из несцементированных угловатых глыб с острыми углами и ровными поверхностями, тогда как поверхность шлаковой базальтовой аа-лавы более или менее сцеплена. Частичное сцепление глыб аа возникает вследствие относительной текучести базальтовой лавы, которая также влияет на образование характерной, шершавой и зазубренной, поверхности аа-лавы [Cotton, 1952, p. 133].

2. Настоящая глыбовая лава образуется во время излияния вязких лав, которые быстро покрываются толстой коркой. При дальнейшем охлаждении на этой корке образуются идущие от верхней поверхности тонкие трещины сокращения. Продолжающееся медленное течение лавы под коркой снимает эти механические напряжения, в результате чего корка распадается на глыбы, которые скапливаются на гребне лавового потока, нагромождаясь одна на другую. Они скатываются со склонов выжатых куполов и образуют овалоподобные осыпи. Размеры глыб колеблются от 20 см до 1 м в зависимости от толщины корки. Глыбы размером во много метров образуются на верхней поверхности выжатых и выдавленных куполов [Ритман, 1964, с. 113].

3. Поток вязкой лавы с поверхностью, состоящей из полиэдрических глыб размером от 20 см до 1 м. Лава глыбовая образуется при быстром остывании компактной или слабопористой толстой корки потока, распадающейся на глыбы под действием движущейся еще раскаленной лавы, находящейся под ней. Лава глыбовая характерна также для вулканических куполов [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

4. Название "глыбовые лавы" иногда используется для обозначения любых потоков, поверхность которых покрыта угловатыми обломками, и в этом смысле к глыбовой лаве может быть отнесена и лава аа. Однако термин "глыбовая лава" лучше ограничить типом лавы, в которой обломки лишены характерных шиповидных или иглообразных выступов, как в лаве аа. И в таком ограниченном смысле следует его применять. Потоки глыбовой лавы по своей общей структуре и механизму движения напоминают потоки аа. Их отличие от лавы аа заключается в том, что обломки, слагающие кровлю потока, имеют более правильную форму и более гладкую поверхность. Вместо чрезвычайно неправильных и зазубренных шиповидных обломков лавы аа для глыбовой лавы характерны угловатые глыбы, часто приближающиеся по форме к кубу; тонкие острые шипы почти отсутствуют. Отмечаются все переходы от одного типа лавы к другому. В некоторых потоках глыбовой лавы встречаются шиповидные обломки, в то время как в лаве аа могут присутствовать ровные, гладкие глыбы. Однако в общем эти два типа лав различаются довольно четко. Лава, которая образует глыбовые потоки, имеет большую вязкость, чем лава, формирующая потоки аа. Угловатые глыбы являются результатом разламывания части или всей затвердевшей верхней зоны потока, в то время как еще подвижная часть потока продолжает двигаться под ней. В среднем потоки глыбовой лавы имеют большую мощность, чем потоки аа. Толщина большинства из них колеблется от 7,5 до 30 м, хотя в некоторых случаях может достигать нескольких сот футов [Макдональд, 1975, с. 95].

Син.: лава блоковая.

Англ. — block lava; нем. — Bloklava; фр. — lave on blocks; lave à blocaux.

Лава глыбовая гавайского типа. — Син.: аа-лава.

Лава глыбовая санторинского типа. — Более вязкая лава, обычно андезитового или дацитового состава, разломанная на крупные угловатые неправильной формы глыбы с достаточно гладкими плоскостями разломов.

Син.: лава санторинская.

Лава Гратон. — См. гратон.

Лава гребенчатая. — См. хребет выдавливания.

Лава губчатая. — Темные, богатые стеклом пузыристые лапилли и вулканические бомбы основного состава или насыщенные газом пористые корки основных лав.

Син.: шлаки вулканические [ПС, 1963, с. 169].

Лава грязевая. — У японских геологов — отложения пеплового потока, покрывающие или выполняющие неровности рельефа, подобно грязевому потоку. По Перрету — лахар [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Син.: л а х а р.

Англ. — mud flow; ит. — lava di fango; нем. — Muhrgang; фр. — coulée de boue.

Лава дермолитовая (от греч. *δερμοσ дермос — кожа*). — *По Джаггару* [1917], *поток* волнистой лавы, покрывающийся пластичной, деформируемой при течении коркой [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Син.: л а в а в о л н и с т а я.

Лава драпированная. — Покрытие из падающих по стенам туннеля капель лавы [GN, 1959, p. 252].

Англ. — drapery of lava; нем. — Lavadraperie; фр. — draperies de lave.

Лава желобчатая. — На поверхности лавы параллельные желобки и шрамы, образующиеся в результате скольжения лавовых потоков одного над другим и незадолго до их (потоков) полного отвердевания [GN, 1959, p. 253].

Англ. — grooved lava; нем. — geschrammte Lava; фр. — lave striée.

Лава жидкая. — Лава в (очень) жидком состоянии, легко текущая длинными лавовыми потоками или образующая лавовое озеро [GN, 1959, p. 248].

Англ. — very fluid lava, liqued lava; нем. — *dunnflüssige Lava*; фр. — *lave en état très fluide*.

Лава застывшая. — Лава в твердом состоянии [GN, 1959, p. 226].

Англ. — frozen lava? solidified lava; нем. — erstarrte Lava; фр. — lave à l'état solide, lave figée.

Лава зубчатая. — *См.: л а в а-а а́.*

Лава исцарапанная. — Шрамы на поверхности лавы, образовавшиеся в результате передвижения глыб верхнего потока по еще полностью не отвердевшей лаве подстилающего потока [GN, 1959, p. 253].

Англ. — lava scratcher; нем. — Lava schrammen; фр. — striage de la lave.

Лава канатная. — 1. Если движение лавы замедляется еще до полного затвердевания корки, то корка сдавливается в направлении течения и слипается. Только что образовавшиеся складки, особенно в середине потока, волочатся дальше и дугообразно изгибаются, образуя канатные лавы. "Канаты" тем толще, чем толще сильновязкая "кожа" [Ритман, 1964, с. 111].

2. Поток волнистой лавы, морщинистая поверхность которого имеет вид тяжей (канатов) с поперечными размерами от 2 до 15 см. Канатная лава характерна для жидкой базальтовой лавы, долго сохраняющей пластичность и подвижность. Разновидность лавы волнистой [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

3. На поверхности пахой хой имеются участки, в пределах которых корка смощена, скручена и изогнута таким образом, что напоминает падающую складками тяжелую одежду или сложенный кольцами канат. Такие формы возникают в результате волочения и скручивания тонкой, еще горячей, все еще пластичной корки потока движущейся под ней жидкой лавы и иногда вследствие скольжения корки в тех участках, где они образуют холмики. В узком лавовом потоке вследствие сопротивления трению края́ потока движутся медленнее, чем его середина, и там, где на корке такого потока образуется волнистая (канатная) текстура, "волны" ("канаты") изгибаются, причем выпуклостью они направлены по движению потока. Для определения направления общего движения потока изгиб "канатных витков" можно использовать только с большой осторожностью, так как *изгиб* витков может быть лишь завихрением или другим местным движением [Макдональд, 1975, с. 75].

Англ. — corded lava; нем. — Seillaven; фр. — lave cordée.

Лава карнизная. — См. лава бенч.

Лава кислая. — Содержащая 65—75% кремнекислоты. Характеризуется большой вязкостью и меньшей подвижностью, чем основная лава. Обычно ее потоки небольших размеров. Часто образует над жерлом вулкана экструзивный бескратерный купол. Встречается преимущественно на континентах.

Лава кишечная. — Если корка тонкая и лава под ней еще жидкая, то она вытекает по образовавшимся в корке трещинам, быстро покрываясь на поверхности корочкой, и застывает в виде округлых неправильной формы лавовых кишкообразных образований [Ритман, 1964, с. 111].

Англ. — skin lava; нем. — Gekröselava; фр. — entrailles, "en tripes".

Лава кластогенная. — 1. Покрывающая *порода из обломков сварной лавы без пепла*, образуется в результате лавового фонтанирования [GN, 1959, p. 262; ссылка на Ритмана].

2. Состоит из обломков лавы, сцементированных лавой иной текстуры, структуры или химического состава. Характерной особенностью *этих пород является их лавовая* природа [Малеев, 1977, с. 52].

Англ. — clastogenetic lava, pipernoidal lava; нем. — klastogene Lava, pipernoide Lava; фр. — lave clastogène.

Лава клинкерная. — Состоит из шлаковых обломков или "клинкера", образование которых можно объяснить следующим образом. Полузатвердевшая, довольно толстая корка движется потоком. Механическое напряжение вызывают здесь трещины растяжения и скалывания, в которых создается более низкое давление и вдоль которых сразу устанавливается дегазация и происходит образование пузырей, что приводит к распадению лавы на куски. Уже вследствие этой дегазации отдельные очень вязкие обломки приобретают шлаковое строение, которое еще больше развивается при дальнейшей дегазации вследствие падения давления и охлаждения [Ритман, 1964]. — См. аа́-лава, пункт 3.

Син.: л а в а ш л а к о в а я.

Лава комковая. — Малая масса шлаковой лавы неопределенной формы, выброшенная извержением [GN, 1959, p. 258].

Англ. — lava rag, clot of lava, lump of slag; нем. — Lavaklumpen, Schlackenklumpen, Wurfschlake; фр. — motte de lave, motte de magma.

Лава кусковая. — Обладающая обломочным строением поверхности [ГС, 1973, т. 1, с 383].

Лава массивная. — Поток лавы, обладающий массивным строением и большой мощностью [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Лава мучнистая. — 1. Частички раскаленного добела лавового потока, кажущиеся

находящимися в состоянии взаимного отталкивания [GN, 1959, p. 249; ссылка на Бригхема (Brigham, 1909)]. — См. извержение потока прерывистой, или несплошной, лавы.

2. Такая мучнистая лава представляет собой сильно нагруженные взвеси, образовавшиеся из основных, относительно очень жидких магм, напоминающие крошечные раскаленные тучи [Ритман, 1964, с. 57].

Син.: лава прерывистая, лава несплошная.

Англ. — farinaceous lava.

Лава обломочная. — Син.: лава кусковая.

Лава огненная. — Лава в жидком или раскаленном состоянии, обычно с температурами от 1200 примерно до 700°С.

Лава основная. — Лава, содержащая 45—55% кремнекислоты, базальтового и андезито-базальтового состава. Характерна для щитоподобных и трещинных вулканов, таких, как на Гавайских островах, в Исландии, на Камчатке и во многих других местах. Образует лавовые потоки и покровы.

Лава очень подвижная. — Быстро текущая лава [GN, 1959, p. 248].

Англ. — highly mobile lava; нем. — zähflüssige Lava; фр. — lave très mobile.

Лава пастообразная. — Лавовые языки с выступами и выемками на их поверхностях, возникшие в результате излияния достаточно вязкой лавы через отверстие с неправильными краями. Процесс аналогичен выдавливанию очень вязкой зубной пасты через зазубренное отверстие в тюбике [Макдональд, 1975, с. 99].

Англ. — toothpaste lava.

Лава пахойхой. — По Макдональду, гавайское слово "pahoehoe" произносится пахойхой. Термины "лава пахоахоэ", "лава пахоехое", "лаву пахуху", "лава пахоэхое", "лава пахоэхоэ", применяемые многими авторами, являются искаженными названиями слова "пахойхой". — См. пахойхой.

Англ. — pahoehoe lava; нем. — Pahoehoelava; фр. — lave pahoehoe.

Лава первично-брекчированная. — Сложена из обломков лавы, расположенных на верхних и нижних частях лавовых потоков, возникших при течении потоков или образовавшихся при выжимании из жерла почти отвердевшей лавы с последующим ее спеканием и цементированием.

Лава пенистая. — Очень хрупкая лава в кратере Доломье вулкана Питон-де-ля-Фурнез. Она очень легкая и содержит много крупных и неправильной формы пузырьков, стенки которых очень тонкие и более ломкие, чем в пемзе, и разламываются под давлением пальцем. Корка лавы неровная, в дырках, в острых "шипах" из вулканического стекла [GN, 1959; p. 249; ссылка на Лякруа (Lacroix, 1936)].

Англ. — foamy lava, pumiceous lava, threadlace lava; нем. — Schaumlava; фр. — lave en échaudé.

Лава пепловая. — См. поток пепловый.

Англ. — ash flow; нем. — Aschstrom; фр. — coulée de cendre.

Лава переливающаяся. — 1. По Дана [Dana, 1891], лава, выходящая на поверхность на вершине вулкана [Дэли, 1936, с. 162].

2. Лава, текущая из верхней части лавовой колонки [GN, 1959, p. 260].

3. Лава, изливающаяся из жерла и текущая через края кратера на вершине вулкана.

Англ. — overflow; нем. — Ueberflissen; фр. — débordement, déversement.

Лава песчаная. — См. поток песчаный.

Англ. — sand flow; нем. — Zandstroom; фр. — coulée de sable.

Лава пиллоу. — См.: лава подушечная.

Англ. — pillow lava; нем. — Kissenlava; фр. — lave en coussins, lave en gallettes, lave en oreillers.

Лава пиперноидная. — Син.: лава кластогенная.

Лава плитчатая. — Лава типа пахойхой, поверхность которой распадается на плитки и пластинки [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Лава плоскоглыбовая. — На поверхности лавовых потоков у горячих, очень жидких лав быстро образуется вязкая, пронизанная газовыми пузырьками пленка ("кожа"), которую текущая под ней лава тащит за собой. Если течение при увеличении наклона ускорится, то уже сильно затвердевшая корка вследствие трения разрывается на плоские глыбы, которые лава тащит за собой, иногда опрокидывая их. Если внизу потока скорость течения снова уменьшится, то поток закружится и глыбы хаотически нагромождаются в груды плоскоглыбовой лавы [Ритман, 1964, с. 109].

2. Образующиеся на краях лавового потока глыбы при течении его сваливаются, создавая борта, сложенные из нагромождений этой плоскоглыбовой лавы.

Нем. — Schollenlava; фр. — dalles de lave.

Лава подушечная. — 1. Лава волнистая, излившаяся под водой или внедрившаяся в ил на дне моря; представляет собой скопление округлых тел в виде подушек или шаров, вдавленных друг в друга или вытянутых друг за другом и соединяющихся при помощи коротких трубок и шеек. Эти тела имеют пузыристую или стекловатую корку и концентрическую структуру в поперечном сечении. Подушечная лава часто встречается в геологических отложениях разного возраста вместе с кремнистыми породами или терригенными морскими осадками. Современное образование подушечных лав наблюдалось при извержении вулкана Матавану на о-ве Савайи западное Самоа) [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

2. Подушечная лава, или пиллоу-лава, состоит из массивных, более или менее эллипсоидальных тел размером от менее фута до нескольких футов, которые отчетливо отделены одно от другого. Форма этих "эллипсоидов" описывается по-разному: матрацевидная, мешковидная, шаровидная, клубоковидная, булковидная, но чаще всего как подушечная. Отдельно "подушки" уплощены и имеют округлую верхнюю поверхность. Там, где образуется нагромождение таких подушек, их нижние поверхности повторяют форму выпуклых округлых верхних поверхностей подушек, расположенных внизу, так что в вертикальном разрезе видны направленные вниз выступы, вдающиеся в углубления между лежащими ниже подушками. В поперечном разрезе обычно видна отчетливо радиальная текстура. Каждая подушка покрыта тонкой коркой стекла [Макдональд, 1975, с. 103].

Син.: лава пиллоу, лава шаровая, лава эллипсоидальная.

Лава полосатая (полосчатая). — 1. *Полосчатые* лавы Эльбруса (дацитовые с переменным расположением в них черных и красных участков) возникли, по А. Данненбергу [Dannenberg, 1900], не в результате дифференциации, а как следствие захвата красной лавой более старой черной лавы; по А.П. Герасимову, это не совокупность двух лав, а продукт своеобразной дифференциации в процессе отвердевания, кристаллизации одной единой лавы. Собранный материал отвечает, с одной стороны, подменной брекчии (Данненберг), а с другой — брекчии из одной лавы (Герасимов). Образование полосок брекчиевидной лавы, по Д.С. Белянкину [1938, с. 258], вероятно, *произошло в результате дробления при движении* уже почти отвердевшего, но все еще горячего лавового потока, при энергичном участии газовых струй, производивших *частичное его окисление. В процессе окисления* поднималась температура лав, понижалась их вязкость и создавалась возможность дополнительного движения, добавочного микродробления и охвата не газированных еще масс в микробрекчиевидную лаву.

2. Представляет собой послойно перемежающиеся лавы различного состава. Так, на вулкане Большая Зимина на Камчатке полосы андезито-дацита чередуются с полосами андезито-базальта. Эта полосчатая лава объясняется существованием двух различных расплавов, возникших в процессе дифференциации магмы в канале вулкана и сосредоточившихся в верхней части его андезито-дацитового состава и *ниже его андезито-базальтового* расплава. В образовавшиеся затем в результате взрывов трещинки в андезито-даците, находившемся уже в пластичном состоянии, *внедрился жидкий андезито-базальтовый* базальт, создав таким образом полосчатую породу. В других случаях различия в полосках сводятся к разному отношению двух- и трехвалентного железа в полосах, либо к скоплению вдоль отдельных полос различных минералов (в одних — плагиоклазов, в других — темноцветных), либо же к различной степени девитрофикации стекла и т. д., причем образование самих полосчатых текстур объясняется ламинарным течением [Рудич, Тимербаева, 1965, с. 12].

Лава пористая. — Плотная лава, содержащая очень малые пустотки неправильной формы, образовавшиеся сокращением лавы при *охлаждении и затвердевании и выделением* из нее газов.

Лава прерывистая (несплошная). — Син.: лава мучнистая.

Лава пузыристая. — Сюда относятся все разновидности лав более или менее богатые пузырьками, например пенистая лава, шлаковая лава и т. д.

Лава разбрызгивания. — Лава более богатая газом, образует преимущественно шлаковую и разбрызганную лаву, часто появляющуюся при быстрых извержениях [Ритман, 1964, с. 48].

Нем. — Spratzlava; фр. — cheire déchiquetée.

Лава раковистая. — Стекловатая лава, чаще всего кислого состава. Среди таких лав в обсидианах при разламывании образуется поверхность с характерным раковистым изломом.

Лава расплавленная. — См. лава жидкая.

Лава расслоенная. — См. *лава полосчатая.*

Лава риолитовая. — *Риолитового* (липаритового) состава, обычно вязкая. Залегает в виде коротких потоков с крутыми стенками и вулканических куполов. Во многих районах *известны обширные риолитовые плато*, занимающие тысячи и десятки тысяч квадратных километров. По новым данным, они в большинстве случаев оказались игнимбритами [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Лава санторинская. — По Вашингтону [Waschington, 1928], разновидность лавы глыбовой, типичная для взяких базальтов и андезитов. От гавайской глыбовой лавы санторинская лава отличается гораздо большим размером глыб, их разбщенностью и гладкими поверхностями разлома вследствие отсутствия спекания [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Лава самовзрывающаяся. — Син.: лава автоэксплозивная.

Лава сваренная. — См. *туфолава* [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Лава сваренная грязевая. — См. туфолава [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Лава скалистая. — *Лавовый поток*, покрытый обломками лавы, среди которых торчат большие глыбы — скалы причудливых форм, образовавшиеся в результате выжимания или переворачивания течением длинных глыб или переносе частей разрушивамых потоком стен кратера.

Лава скорлуповатая. — 1. В подводных лавовых потоках со столбчатой отдельностью вследствие выветривания в столбцах появляется вторичная скорлуповатая отдельность, предопределенная микроскопическими концентрическими трещинами сжатия, образовавшимися при охлаждении. Путем луковицеподобного расслоения образуются круглые глыбы, внешняя *форма которых напоминает пиллоу*, но отличается от них отсутствием стеклянной корки и радиально-трещиноватой структуры. Такая концентрически-скорлуповатая отдельность *встречается и в субаэральных лавовых* потоках, особенно в тех случаях, когда они текли по болотам и родникам, и в жилах, внедрившихся во влажные боковые горные породы [Ритман, 1964, с. 120].

2. Лава типа пахойхой, поверхность которой распадается на дугообразные пластинки.

Лава спекшаяся. — 1. Обломки раскаленной добела лавы при падении на поверхность сцепляются друг с другом, образуя спекшуюся массу.

2. Спекание обломков даже охладившейся (твердой) лавы может происходить под воздействием постэруптивного разогрева окислительными процессами, каковые наблюдались *Б.И. Пийлом* [1956, с. 183] в *кратере* Обручева.

Лава сплавившаяся. — Комки и обрывки лавы, выбрасываемые в жидком или полужидком состоянии и находящиеся при падении друг на друга еще в пластичном состоянии, сплавляются. Подобным образом возникают агглютинаты. — См. агглютинат.

Лава сталактитовая. — См. сталактит лавовый.

Лава столбчатая. — Мощный колонообразный лавовый поток [GN, 1959, p. 253]. — См. отдельность столбчатая.

Англ. — lava collonnade; нем. — Lavaorgel; фр. — orque de lave, colonnade volcanique.

Лава, сцементированная в шары. — На

поверхности некоторых потоков аа́, а также в самой шлаковой лаве встречаются довольно правильные сфероидальные шары, которые в отдельных потоках очень многочисленны. Они образуются в результате перекатывания твердых обломков (либо шлака, либо кусочков породы, оторгнутых от стенок русла) в вязкой лаве движущегося потока. Когда такие обломки катятся, они увеличиваются в размерах, так же как снежный ком, катящийся вниз по склону холма, покрытого мягким липким снегом. Иногда для их обозначения пользуются термином "бомба перекатывания" (фр. — bombes en roulement), но, поскольку они не представляют собой бомбы в обычном смысле, т. е. не являются обломками, выброшенными из кратера при извержении, их лучше называть аккреционными лавовыми шарами [Макдональд, 1975, с. 92].

Лава текучая. — Лава в жидком или полужидком состоянии, еще способная течь. Текучесть лав связана с их вязкостью, зависящей от температуры и состава лав, значения которых приведены в таблице на с. 163.

Лава террасовая. — См. лава бенч.

Лава тефровая (англ. — tephratic lava [Thorarinsson, 1955]; нем. — Schweisschlacken, Klumpenlava; фр. — sevries agglutinées, coulée discontique). — Шлаковые обломки, извергнутые скорее в жидком состоянии; спекание их происходит при опускании вниз по склону горы. Они могут образовать тело (массу), схожее с пиллоу-лавой, но с бо́льшим количеством пустоток [GN, 1959, p. 262.]

Лава трахитовая. — Трахитового состава, обладающая значительной вязкостью. Наиболее обычными формами залегания являются купола, а также дайки и приповерхностные интрузии. Большая часть трахитов ассоциирует с вулканами, извергающими щелочно-базальтовые лавы (внутренняя часть Тихого океана, Срединно-Атлантический хребет, рифтовые зоны Восточной Африки), образуя дополнительные куполы и побочные вулканы [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Лава туфоагломератовая. — По Фогельзангу, возникает, когда подымающаяся лава проламывается сквозь туфовые массы и далее сваривается вместе с ними [GN, 1959, p. 262].

Англ. — tufagglomeratlava; нем. — Tuffagglomeratlava; фр. — lave de tufs agglomérés.

Лава туфовая. — См. туфолава.

Лава черепитчатая. — Языкоподобные потоки с ровными тонкими (от 10 до 30 см) отдельными поверхностями, перекрывающими и налегающими друг на друга, подобно черепицам [Буялов, 1957].

Лава шаровая. — 1. Лава, отвердевшая в виде отдельных неправильной формы шаров или эллипсоидов, часто в виде подушек (вследствие чего ее иногда называют подушечной лавой) и сцементированная вторичными продуктами или материалом осадочного происхождения. Шаровая лава образуется при подводном излиянии лавы или излиянии ее с суши в море. Попадая в воду, жидкая лава как бы расчленяется на отдельные большие капли. Они покрываются слоем пара и в таком состоянии перекатываются по дну, образуя поток постепенно затвердевающей шаровой лавы [БСЭ, 2-е изд., 1957, т. 47, с. 536].

2. Очень жидкие лавы, текущие под водой и мгновенно охлаждающиеся, принимают форму шаров или подушек, характерную для подводных излияний базальтов и тефритов. Образование их происходит следующим образом. Как только вытекающая лава приходит в соприкосновение с холодной морской водой, она покрывается тонкой стекловатой коркой, постепенно переходящей внутрь в вязкую, а затем в очень жидкую лаву. Эта корка растягивается под напором лавы, ее внешний, уже застывший слой разрывается и разрушается, а находящийся под ним вязкий слой снова покрывается стекловатой коркой, которая при дальнейшем притоке лавы также дробится и опять заменяется новой стеклянной коркой. Этот теплоизоляционный слой замедляет охлаждение, способствуя образованию более толстой сплошной корки. При дальнейшем течении потока в корке образуются трещины, из которых вытекает очень жидкая лава внутренней части потока. Вытекающий лавовый нарост сразу же покрывается стеклянной коркой, которая при следующем напоре лавы дробится, после чего образуется новая стеклянная корка, которую постигает та же судьба, и т. д. до тех пор, пока приток лавы внутри потока не прекратится, тогда вследствие поверхностного натяжения образуется сфероид, который быстро охлаждается. При затвердевании внутри образуются трещины разрыва, расположенные перпендикулярно к поверхности охлаждения. Полностью затвердевший сфероид покрыт стеклянной коркой и имеет более или менее кристаллическую внутреннюю часть, обнаруживающую радиально-столбчатую или скорее радиально-пирамидальную отдельность. Свежеобразованные сфероиды представляют собой пузыри, заполненные жидкой лавой, которые скатываются с боков и фронта лавового потока, нагромождаясь друг на друга, причем более горячие, позднее образовавшиеся сфероиды попадают на уже затвердевшие более старые сфероиды или между ними. Поэтому часто на нижней поверхности таких сфероидов обнаруживаются вмятины или вздутые выступы. Иногда сфероиды скатываются в ил. Тогда промежутки между сфероидами оказываются заполненными илом. Настоящие шаровые лавы (сфероиды) могут образоваться только под водой [Ритман, 1964, с. 116].

Лава шлаковая. — Состоит из крупных и мелких обломков шлака.

Лава шлаково-обломочная. — Типична для лав средней и отчасти малой вязкости. Лавовый поток, охлаждаясь, покрывается твердой коркой с неровной зазубренной поверхностью, которая в процессе течения разламывается на обломки и куски шлака и угловатые обломки лавы более плотного строения, отвердевшие под шлаковой коркой. Местами на потоке торчат неправильные, причудливых форм, небольшие скалы, являющиеся частями лавы, глубже залегающими под шлаковой коркой, и в процессе течения выжатыми, перемещенными или перевернутыми. Шлаково-обломочный лавовый поток представляет собой хаотическое скопление обломков, кусков, небольших глыб-скал размерами в поперечниках от десятка сантиметров до, редко, 1—1,5 м. Т. Джонс предлагает классифицировать шлаково-обломочные лавы (аа́) на мелкие аа, средние аа́ и крупные аа́..

Вязкость и температура текучих лав

Вулкан	Год измерения	Порода, лава	Температура лав, °С	Коэффициент вязкости η в пуазах	Литературный источник
Везувий	1936	Тефрит	—	$7{,}6 \cdot 10^4$	Imbó, 1959
	1944	Лейцитовая порода		$9 \cdot 10^4$	Тот же
	1944	Лейцитовая лава	—	$9{,}6 \cdot 10^4$	Imbo, 1966
	1944	Лейцитовый шлак	—	$11{,}4 \cdot 10^4$	Тот же
	1944	Лейцитовые обломки	—	$16{,}9 \cdot 10^4$	"
Михара-Яма	1937	Базальт	1060	$5 \cdot 10^4$	Kuno, 1962, p. 214
Билюкай	1938	"	—	$1{,}6 \cdot 10^4$	Набоко, 1947
Мияке-дзима	1940	"	1100	$10^4 - 10^5$	Kuno, 1962, p. 236
	1940	"	1000	$7 \cdot 10^5$	Rittmann, 1936, p. 434, табл. 4
	1942	"	950	10^{10}	
Сиова-Синдзан (купол с вулканом)	1944	Дацит	1000	10^{10}	Kuno, 1962, p. 297
Сакурадзима	1946	Андезит	1000	3 до $6 \cdot 10^6$	Rittmann, 1963; табл. 4, p. 434
Гекла	1947	"	—	$10^5 - 10^7$	Einarsson, 1949
Этна	1947	Лава	—	$0{,}8 \cdot 10^4$	Imbó, 1959, p. 34
	1950	"	—	$0{,}4 \cdot 10^4$	Тот же
	1950	"	913	$0{,}47 \cdot 10^4$	Imbó, 1964, p. 214
	1957	Базальтовый андезит	1100—1120	$3{,}6 \cdot 10^4$	Rittmann, 1963, p. 434
	1966	"	—	$0{,}4 \cdot 10^5$	Walker, 1967
	1966	"	—	$1{,}5 \cdot 10^4$	Тот же
	1966	"	1020	$7{,}3 \cdot 10^4$ — $2{,}9 \cdot 10^5$	Tanguy, Biquard, 1967
	1966	"	1010	$5{,}1 \cdot 10^5$ — $7{,}4 \cdot 10^5$	Тот же
Китуро	1948	Базальт	1040	$3{,}4 \cdot 10^4$	Tazieff, 1951
Мауна-Лоа	1950	"	1070	$4 \cdot 10^3$	Macdonald, 1954
	1950	"	940	$7 \cdot 10^3$	Тот же
	1950	"	940	$1 \cdot 10^4$	"
	1952	"	1100—1050	$3 \cdot 10^4$	"
Михара-Яма	1950	"	1125	$5 \cdot 10^3$	Kuno, 1962, p. 214
	1950	"	1060	$1{,}7 \cdot 10^5$	Тот же
	1950	"	1050	$3{,}3 \cdot 10^7$	"
	1950	"	1040	$1{,}3 \cdot 10^5$	"
	1951	"	1125	$5{,}6 \cdot 10^3$	"
	1951	"	1108	$1{,}8 \cdot 10^4$	"
	1951	"	1083	$7{,}1 \cdot 10^4$	"
	1951	"	1038	$2{,}3 \cdot 10^5$	"
Килауэа	1952	"	—	$2 \cdot 10^4$	Macdonald, Eaton, 1964
	1955	"	1100	$2 \cdot 10^3$	Тот же
	1955	"	1050	$2{,}5 \cdot 10^3$	"
	1955	"	950	$1 \cdot 10^4$	"
Капельиниш	1957—1958	"	—	$3 \cdot 10^4$ — $5 \cdot 10^6$	Machado et al., 1962
					Тот же
Нирагонго	1959	Лава фонтана	1180	10^3	Tazieff, 1966
Плоский Толбачик	1975	Базальт	1100—1200	—	Чирков, 1976
	1975	"	—	$2 \cdot 10^7$	Федотов и др., 1978
	1975	"	—	$6 \cdot 10^4$	Тот же
	1975	"	—	$10^4 - 10^5$	"

Син.: аа́-лава, мальпе.

Англ. — aa, scoria-debria lava; нем. — schlackiger Blockenlava; фр. — lave scoriacée.

Лава щебневатая. — Лава типа аа́ с обломочной шлаковидной слаботрещиноватой поверхностью [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Лава эллипсоидальная. — По Макдональду [Macdonald, 1953], термин "эллипсоидальная лава" можно применять к тем формам лав, которые имеют эллипсоидальные поперечные сечения, какие свойственны настоящим пиллоу и пальцам (язычкам) лавы пахойхой. Макдональдом приведено сравнение признаков эллипсоидальной лавы, т. е. подушечной или пиллоу-лавы, с признаками пальцев пахойхой. В подушечной лаве стеклянная корочка вообще хорошо развита, в пахойхой же обычно развита слабо. В подушечной пузыристость или миндалекаменность обычно от умеренной до незначительной, а в пахойхой — от умеренной до очень большой. Пузырьки в подушечной растягиваются радиально, особенно вблизи края, а в пахойхой удлиняются, растягиваются тангенциально или их совсем нет. В подушечной лаве трубчатые структуры редки, а в пахойхой обычны в осевых полостях или в формах, образующихся в результате частичного или полного заполнения осевых положений. Радиальные трещины в подушечных хорошо развиты и видны в поперечном разрезе (сечении), а в пахойхой их очень мало или они совсем отсутствуют [Macdonald, 1953, p. 174].

Англ. — ellipsoidal lava.

Лавы аа́ и пахойхой (различия и сходство между лавами аа́ и пахойхой). — 1. Пахойхой и аа́ обычно образуются в одном и том же потоке.

2. Нет заметной разницы в химическом составе отвердевших пахойхой и аа́ из одного и того же потока, может быть только слегка более высокая степень окисления железа в аа́.

3. Пахойхой может измениться ниже на склоне потока и стать лавой аа́, но преобразования лавы аа́ в пахойхой никогда не наблюдалось.

4. Излияния богатой газами лавы вблизи жерл на ранних стадиях гавайских извержений всегда были представлены пахойхой, которая после короткого протекания (расстояния) по склону обычно переходила в аа́.

5. Во время длительных извержений после начального фонтанирования лавы могут образовать потоки пахойхой, которые текут на большие расстояния вниз по склону горы, прежде чем видоизменяться в аа́.

6. Пахойхой обычно изменяется в аа́, когда она перельется через обрыв или крутой склон, и поток становится аа́ и остается им на всем пути ниже крутого откоса.

7. Лава пахойхой, расплавленная в лаборатории, при ее излиянии становится аа́ и более пузыристой, чем последняя. Типичная форма пузырьков пахойхой в виде сфероидов или группы сфероидов, а у аа́ крайне неправильная и деформированная.

8. Текущий поток пахойхой, кажется, выделяет больше газа, чем аа́. Так, во время извержения Мауна-Лоа в 1950 г. невозможно было близко приблизиться с подветренной стороны к потоку пахойхой вблизи его истока, потому что выделялось большое количество удушливых газов. Однако несмотря на то, что интенсивное лучистое тепло и недостаток кислорода в горячем воздухе делали подход к лавовому потоку весьма неудобным, было возможно приблизиться к краю главной реки аа́, где не обнаружено и слабых следов газа.

9. Активный поток пахойхой в общем более подвижный и свободно текущий и, следовательно, менее вязкий, чем аа́.

10. Основная масса центральной части потока пахойхой обычно более стекловатая, чем таковая соответствующей части потока аа того же состава и сравнимой мощности.

11. Обычно, но не всегда, изливающиеся потоки пахойхой имеют жесткую гибкую корочку, способную испытывать значительные напряжения и искривления без разламывания.

12. В общем температура жидкой пахойхой, кажется, бывает более высокой, чем таковая аа́. Во время извержения Мауна-Лоа в 1950 г. температура реки пахойхой вблизи истока была точно 1050° С, в то время как температура реки аа́ на более низких склонах — около 900—920° С. Корки образовались на обоих потоках, но более обильные на пахойхое [Macdonald, 1953, p. 183].

Лавина. — Образуется под воздействием силы тяжести, обрушения твердых продуктов, происходящих из нагромождений пирокластики, потоков лавы, выжатых глыб и т. п. Лавина приходит в движение вследствие неустойчивости выделяющихся материалов и газов, сейсмических толчков, сжатия от охлаждения и т. п. Лавина не является типом извержения, а представляет собой вторичное явление по отношению к извержению. Имеется несколько типов лавин: *лавина сухая* — в противоположность грязевому потоку и т. п.; *лавина раскаленная* — в противоположность лавине холодной [Bordet, 1965, p. 153].

Фр. — avalanche.

Лавина автоэксплозивная. — Разновидность лавины раскаленной, возникающей при обрушении лавового купола с образованием раскаленных глыб, удерживающих в себе вулканические газы. В процессе раздробления глыб лавы газы выделяются со взрывом, увеличивая объем и скорость низвергающейся лавины. К этому типу относится большинство раскаленных лавин [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Лавина внутренняя (внутрикратерная). — Падение частей кратерной стены [GN, 1959, p. 270].

Англ. — internal avalanche, interercrateral downfall; нем. — Absturz im Krater; фр. — avalanche intercratérique.

Лавина вулканическая. — Огромная масса вулканического материала всех видов, перемещающаяся по склонам вулкана; образуется в результате как извержения вулкана, так и обрушения застывшего вулканического материала [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Лавина вулканическая сухая. — Состоящая из рыхлого вулканического пепла и несколько более крупных обломков, не успевших еще сцементироваться в плотный вулканический туф. Сползание лавины происходит в результате падения крупных вулканических глыб во время продолжающегося извержения.

Лавина горячего пепла. — Свежевыпавшие горячие песок и пепел спускаются по склону вулкана, подобно снежной лавине; но обычно при полной тишине, что производит необык-

новенное впечатление [GN, 1959, p. 273; ссылка на Перрета (Perret, 1924)].

Англ. — hot ash avalanche, hot ash avalanche slide; нем. — heisse Aschenlawine, vulkanische Staublawine; фр. —avalanche sèche.

Лавина горячего песка. — Масса горячих выброшенных обломков [Escher, 1929b, p. 158; ссылка на Андерсена и Флетта (Anderson, Flatt, 1908)].

Англ. — hot-sand avalanche.

Лавина каменная. — 1. По мере выдавливания все новых порций лавы с вершины купола падение ранее выжатых обелисков, которые увлекают за собой массу камней и создают каменные лавины [Меняйлов, 1953, с. 7].

2. Извержение вулкана Шивелуч представляло собой выбросы камней, скатывающихся лавиной вниз по склону, с характерным звуковым эффектом, напоминающим каменные обвалы. По пути продвижения каменных лавин образовывались подвижные облака из мелкого рыхлого материала [Табаков, 1953, с. 26].

Лавина купола разрушающегося. — Боковое разрушение типа Пеле сопровождается слабыми взрывами, происходящими на склоне купола в кратере вулкана [GN, 1959, p. 272; ссылка на Мартина].

Англ. — discharged domal avalanche; нем. — dombüstige Glutlawine; фр. — avalanche latéral de dôme de lave.

Лавина купола распадающегося. — Обрушение глыб купола, образовавшегося на краю склона на вершине вулкана [GN, 1959, p. 272].

Англ. — avalanche of domal disentegration; нем. — Abbröckelungsglutwolke; фр.—nuée ardente d'avalanche.

Лавина купольная направленная. — Образуется в результате сильных разрушительных взрывов, направленных в сторону (вбок), происходящих на склоне купола, находящегося в кратере вулкана [GB, 1959, p. 272].

Англ. — directed domal avalanche, Pelee directed lateral type; нем. — schräggerichtete Explosionsglutwolke; фр. — nuée peléenne d'explosion dirigée.

Лавина обвальная. — Возникает в результате выжимания лавовых глыб на краю кратера купола. Такие глыбы лав отжимают, отталкивают ранее возникшие скалы-глыбы к склону, и последние, имея покатое подножие, скатываются вниз, увлекая лежащие на склоне камни и ударяя по вулканическим пескам и пыли, раздрабливаются и подымают пепловую тучу, которая, продвигаясь, придерживается рельефа местности. — См. извержение типа Мерапи.

Лавина обломков. — Падение горных пород, вызванное иногда извержением. В результате такие лавин могут возникнуть потоки обломков [GN, 1959, p. 272].

Англ. — debris avalanche; нем. — Schuttlawine; фр. — avalanche de pierres.

Лавина огненная. — Син.: лавина раскаленная.

Лавина палящая. — Раскаленная лавина, зажигающая на своем пути растительность.

Лавина пепловая. — См. лавина горячего пепла.

Лавина песчаная. — См. лавина горячего песка.

Лавина раскаленная. — 1. Лавина, богатая суспензией газа: а) в массе раскаленных шлака, лапилли и в пепле; б) в больших глыбах, связанных в лавовых потоках; в) в обломках разрушившегося лавового обелиска; г) в тяжелых фракциях раскаленной тучи, следовавших по понижениям местности [GN, 1959, p. 272].

2. Раскаленные лавины в противоположность раскаленным тучам возникают в результате воздействия силы тяжести на подвижную раскаленную, но уже значительно затвердевшую лавовую массу. Когда вязкая, застывшая с поверхности лава приподымается поступающей снизу магмой и выталкивается на внешний склон кратера, легко происходят обвалы крупных глыб лавы. При внезапном падении давления в месте разрыва горячие газы, окклюдированные в лавовой массе, а также в самих низвергающихся раскаленных глыбах, освобождаются и, захватывая обломки лавы всевозможных размеров, превращаются во взвесь, подобную раскаленным тучам, которая спускается по долине как очень подвижная, но заключенная в определенном объеме масса [Ритман, 1964, с. 57].

3. Лавина раскаленных обломков пород, стекающая вниз по долине подобно лавовому потоку, но с гораздо большей скоростью, сопровождаемая тучей пылевидных частиц, поднимающихся над ней (лавиной). На крутых склонах вулкана раскаленные лавины обычно отлагают очень мало материала или совсем не оставляют осадков. Они не откладывают свой груз до тех пор, пока не потеряют скорость на пологих склонах у основания вулкана. Отложения состоят из тесной смеси пепла, угловатых глыб пород до нескольких метров в диаметре и часто многочисленных обломков пемзы. Большая турбулентность лавин мешает какой-либо сортировке материала, некоторые отложения обнаруживают слабую расслоенность [Макдональд, 1975, с. 148, 152].

4. Образуется при излиянии уже достаточно вязкой в кратере лавы, разламывающейся на глыбы при перетекании через гребень кратера и скатывающейся по склону вулкана вниз. В зависимости от количества извергающей лавы процесс лавинообразования обычно относительно кратковременный, который наблюдался во время извержения Авачинского вулкана 4 сентября 1938 г.

5. Подвижная масса из раскаленных глыб и обломков лавы, пепла и вулканических газов, низвергающаяся под действием силы тяжести по склонам вулкана. Раскаленные лавины обычно образуются при извержениях вулканов с вязкими лавами, когда застывшая с поверхности лава приподнимается поступающей снизу магмой и обрушивается на внешний склон кратера. Отложения раскаленной лавины представляют собой хаотическое нагромождение обломков и глыб, обычно лишенное всякой сортировки [ГС, 1973, т. 1, с. 383].

Син.: паду.

Англ. — glowing avalanche, fire avalanche, hot avalanche; нем. — glutlawine, Glutstrom, glühender Schuttstrom, gluhender Detritussturz; фр. — avalanche brûlante, avalanche de débris (blocks) incandescents.

Лавина раскаленная везувианского типа. — Во время сильных извержений накопившийся

на крутых склонах вулкана в большом количестве сухой горячей пепел и другие более крупные обломки становятся неустойчивыми, и любое воздействие извне — извержение, падение вулканической бомбы — может вызвать их движение. Так возникает горячая лавина, которая может переместиться со скоростью нескольких десятков миль в час на расстояние полумили (800 м) или больше. Подобные лавины наблюдались Перретом во время извержения Везувия в 1906 г. [Макдональд, 1975, с. 153].

Лавина раскаленная непрямая. — Образуется при сползании раскаленных шлаковых покровов. При извержении Везувия 21 марта 1944 г., излияние лавы сменилось ее фонтанированием. Огромное количество жидких обрывков лавы падало на верхние части склонов вулкана, где они во многих местах образовали оползни и в виде непрямых раскаленных лавин устремились в долины. Полуспекшиеся языкообразные отложения их оканчиваются крутыми, высотой в несколько метров уступами. При извержении Стромболи 11 сентября 1930 г. тотчас вслед за взрывами и выбросами обломков старой пробки жерла посыпался плотный "дождь" сильно вздутых и раскаленных добела шлаков, продолжавшийся около 40 мин и сменившийся выбросами пепла. Рыхлые массы скопились в верхних частях склонов и образовали пласт почти в метр толщиной, который терял устойчивость, создавая оползни. При этом хрупкие выброшенные шлаки дробились и освобождали окклюдированные газы. Так образовалась похожая на страшные раскаленные тучи взвесь из пепла и камней в горячем газе, которая двигалась по руслу как огромная раскаленная лавина. Она с гулом пронеслась в виде жидкой раскаленной массы по узкому ущелью к морю, имея высоту фронта 8—10 м, со скоростью 15—20 м/с. Количество перемещенного материала составляло около 75 000 $м^3$, а температура массы была по меньшей мере 700° С [Ритман, 1964, с. 58, 64, 68].

Нем. — indirekte Glutlawinen; фр. — avalanche ardente indirect.

Лавина слабых взрывов. Образуется при слабых взрывах, происходящих в куполах. Обломки и небольшие глыбы долетают только до края кратера и далее катятся по склону вулкана, подымая тонкие пылевые облачка.

Лавина смешанная. — Состоящая из смеси раскаленных и древних пород вулкана или их тонких пеплов и крупных материалов [GN, 1959, p. 273; ссылка на Беммелена (Bemmelen, 1949)].

Англ. — mixed avalanche; нем. — gemischte Aschenlawine, Schuttlawine; фр. — avalanche mixte.

Лавина типа Мерапи. — Син.: лавина обвальная, извержение типа Мерапи.

Лавина типа Суфриер. — 1. Выброшенные вертикальными взрывами лавовые обломки самовзрываются и превращаются в тонкоизмельченную массу, падают на склоны вулкана и движутся по ним лавинами. — См. извержение типа Сент-Винсент.

2. Эксплозивный выброс материала, породивший раскаленные лавины, был направлен вертикально вверх. Пепел продолжал подыматься, но наиболее тяжелая, перегруженная обломками часть этого облака опустилась обратно на склон вулкана и устремилась вниз в виде раскаленных лавин. Силу, которая вызвала движение лавин вниз по склону, целиком можно считать гравитационной; это было течение тяжелого, но очень мобильного флюида [Макдональд, 1975, с. 151; ссылка на Андерсона и Флетта].

Син.: лавина эксплозивная.

Лавина эксплозивная. — См. лавина типа Суфриер.

Лавины вулканические. — Подразделяются на лавины: горячие, обрушения (обвалов), раскаленные, распадающиеся, слабых взрывов. Общим для них является движение под воздействием силы тяжести по впадинам и ложбинкам вулкана и окружающей местности.

Лавобрекчия. — Син.: брекчия лавовая.

Лавопад. — Поток обычно маловязкой лавы, стремительно падающий с обрыва или уступа, образуемых резким понижением русла.

Лавы язык. — Короткий лавовый поток или его ответвление максимальной длиной 2—3 км [GN, 1959, p. 250; ссылка на Макдональда (Macdonald, 1953)].

Примечание. Длина 2—3 км — это длина лавовых потоков, а максимальная длина лавовых языков — первые сотни метров. — *В.В.*

Англ. lava tongue, lobe of lava; нем. — Lavazunge; фр.— langue de lave, lobe de lave.

Лагоне. — Озеро воды, образовавшееся в результате конденсации пара [Bullard, 1962, p. 331].

Ладу (индонез.) — Раскаленные массы вулканических обломков, низвергающиеся по склонам вулканических конусов. Эти ладу переполнены обломками лавы, смешанными с песками и пылью из действующих куполов или лавовых потоков. Когда такие лавины имеют небольшие размеры (несколько сот тонн), движение докрасна накаленной лавы сопровождается сравнительно небольшими облаками горячей пыли. Однако в тех случаях, когда перемещаются массы раскаленной лавы объемом более тысячи кубических метров, раскаленный воздух и вулканические газы, смешанные с песком и пеплом, образуют "лавины горячих туч" [Беммелен, 1957, с. 181].

Лакколит. — Грибообразный (караваеобразный) интрузив, у которого как дно, так и кровля согласны со слоистостью вмещающих пород. Кровля лакколита имеет выпуклую форму наподобие свода, а подошва приблизительно горизонтальная. Лакколит возникает в условиях, когда внедряющаяся магма поднимает вышележащие породы, заполняя образующееся пространство. Лакколиты — типичные гипабиссальные интрузивы, размещающиеся в верхнем структурном ярусе или на границе первого и второго яруса [ГС, 1973, т. 1, с. 384].

Лакколит эруптивный. — 1. Образуется внедрением менее вязкой магмы, подъемом кровли, размламыванием ее на глыбы и прорывом магмы к поверхности [Ритман, 1964, с. 204].

2. Образуется при прорыве магмы на поверхность в связи с глыбовым раздроблением кровли лакколита [Святловский, 1971, с. 79].

Нем. — Eruptionslakkolith; фр.— laccolite éruptif.

Ландшафт вулканический. — 1. Совокупность форм рельефа, созданных вулканическими процессами и рассматриваемая как одно целое [GN, 1959, p. 224].

2. Местность с широким развитием современных или древних форм вулканического рельефа [ТФГ, 1980, с. 86].

Англ. — volcanic landscape; нем. — Vulkanlandschaft; фр. — paysage volcanique.

Лапилли (от ит. lapillo — камешек). — 1. Обломочный материал вулканических извержений с диаметром частиц от 2 до 50 мм, состоит из угловатых или округлых кусочков пузырчатой лавы [GN, 1959, p. 256].

2. Это мелкие выбросы диаметром от 2 мм до 2 см. Чаще всего они состоят из старых лав и шлаков, реже представляют собой обломки каких-либо других горных пород, принадлежащих каналу [Ритман, 1964, с. 128].

3. Обломки лавы, средний диаметр которых колеблется от 2 до 64 мм. Лапилли могут быть выброшены либо в твердом, либо в жидком состоянии и могут иметь любую из форм, характерных для бомб и глыб. Большинство обломков вулканического шлака имеют размер лапилли. Очень жидкие лапилли могут свариваться вместе [Макдональд, 1975, с. 134].

4. Округлые или угловатые вулканические выбросы размером от горошины до грецкого ореха. Блитс [Blyth, 1940] указывает размеры 4—32 мм, а Шифердекер [GN, 1959] — от 2 до 50 мм. Состоит из свежей лавы, иногда из старых лав и чуждых вулкану пород. Иногда лапилли представлены одними только кристаллами: например, на Толбачинской сопке — крупными таблитчатыми кристаллами лабрадора, на Везувии — лейцитом и авгитом, на Эребусе — анортоклазом, на Миякошима — анортитом. Накопление больших масс лапилли на пологих частях склона вулкана придает этим местам ровный бархатистый вид. Вольф [Wolff, 1914] выделяет лапилли, состоящие из шлака (Schlakenlapilli) и вулканического стекла (Glaslapilli) [ГС, 1973, т. 1, с. 385].

Англ. — lapilli, scorianceous lapilli, porous lapilli; lava pellets; нем. — Rapilli; Lapilli; фр. — lapilli.

Лапилли аккреционные. — 1. Сферические или до некоторой степени выровненные, иногда окремненные грязевые шарики диаметром от 2,5 до 85 мм, состоящие из концентрических оболочек тонкого или грубого вулканического пепла, образующихся вокруг песчинок или мелких камешков. Они образуются в течение продолжительного вращения в вихревых эруптивных облаках [GN, 1959, p. 256].

2. Представляют собой более или менее шарообразные массы слабо сцементированного пепла. Диаметр их колеблется от 0,15 до 1,25 см, но встречаются пизолиты диаметром до 5 см. Они обычно формируются в результате наращивания пепловых частиц вокруг жидких ядер, например дождевых капель, падающих через облако пепла. Упавшие шарики могут скатываться по поверхности рыхлого пепла и расти, подобно снежному кому, который катится вниз по склону горы. Другие аккреционные лапилли возникают при падении дождевых капель непосредственно на покрытую пеплом поверхность Земли; они скатываются вниз по склону или перекатываются по поверхности ветром [Макдональд, 1975, с. 136].

Син.: пизолиты вулканические.

Англ. — accretionary lapilli.

Лапилли волосистые. — Сложенные вулканическим стеклом волосистой текстуры [ГС, 1973, т. 1, с. 385].

Лапилли кристаллические. — Более или менее хорошей формы кристаллы, образовавшиеся еще в магме и выброшенные взрывами в больших количествах [GN, 1959, p. 256].

Англ. — crystal lapilli; нем. — Kristallapilli; фр. — lapilli cristallins.

Лапилли нитевидные. — Иногда длинные, от 60 до 90 см, часто прикрепленные к малым комкам лавы, хорошо известные на Килауэа и Питон-де-ля-Фурнез [GN, 1959, p. 256].

Син.: лапилли волосистые; волосы Пеле.

Англ. — filiform lapilli; pele's hair, capillary lava; нем. — Fadenlapilli, Glasfäden, Lavafäden Peles Haar; фр. — cheveux de Pélé; filaments vitreux, fils d'obsidienne capillaire, filets de veree capillaire.

Лапилли пемзовидные. — Представляют собой обломки вулканического стекла пемзовой структуры [ГС, 1973, т. 1, с. 385].

Лапилли плагиоклазовые. — См. лапилли, пункт 4.

Лапилли плотные. — Состоят из компактной непузырчатой плотной лавы [GN, 1959, p. 256].

Англ. — dense lapilli; нем. — dichte Lapilli; фр. — lapilli compacts.

Лапилли резургентные. — Залегавшие в жерле и кратере вулкана лапилли предыдущих извержений, выброшенные вновь новыми взрывами.

Лапилли слезовидные. — Капли лавы, выброшенные в очень жидком состоянии, затвердевая в воздухе имеют каплевидную форму — форму слезы. Они имеют темно-бурый до черного цвет и почти целиком состоят из стекла (при извержении Килауэа-Ики в 1959 г.). Их называют слезы Пеле (по имени богини гавайских вулканов Пеле) [Макдональд, 1975, с. 135].

Лапилли стеклянные. — Обломки, состоящие почти полностью из вулканического стекла.

Лапилли шлаковые. — Неправильной формы пузыристые кусочки лавы.

Лапилли ювенильные. — Образуются из жидких комков лавы (магмы), затвердевших в полете.

Лауг (исл. — laug). — Горячий источник с умеренной температурой и небьющей струей [GN, 1959, p. 278].

Син.: источник термальный.

Лахар (индонез.). — 1. Представляет собой грязевой поток, содержащий тонкие обломки и угловатые глыбы преимущественно вулканического происхождения. Иногда мощность таких лахар достигает нескольких десятков метров. Отдельные компоненты их не образуют скоплений и не оглажены по краям. Объемы лавовых глыб, перенесенных лахарами, часто измеряются многими кубическими метрами [Беммелен, 1957, с. 180].

2. Грязевой поток, возникающий на склонах вулкана. Несет мелкие обломки и угловатые глыбы пород преимущественно вулканического происхождения. Подобно селю, лахар движется под действием силы тяжести. Высокая несущая способность и большая подвижность объясняются значительной плотностью грязевой массы. Лахар возникает при смешивании холодного или раскаленного вулканического материала с водами кратерных озер, рек, ледников или с дождевой водой. Различают горячие и холодные лахары.

Син.: поток грязевой вулканический, по Перрету — лава грязевая [ГС, 1973, т. 1, с. 386].

3. Грязевой поток, возникший при смешении обломочного вулканического материала с водами кратерных озер, дождевой водой или с водой, образующейся в результате таяния льда или снега на склонах вулкана и у его подножия. Различают горячие лахары, образованные горячим пирокластическим материалом, и холодные лахары, состоящие из рыхлого вулканического материала, не связанного непосредственно с извержением. Лахары очень подвижны и текут до многих десятков километров, часто образуются у вулканов Индонезии. При извержении Ключевского вулкана на Камчатке в 1945 г. грязевой поток протек на расстояние 30 км, при извержении вулкана Безымянного в 1956 г. — на 85 км.

4. Некоторые грязевые потоки представляют собой насыщенные водой массы вулканического шлака с гравийной размерностью обломков. Весь этот материал беспорядочной смесью движется вниз по склону по долинам ручьев, со скоростью, зависящей от крутизны склона, от встречающихся препятствий и от вязкости грязи. Скорости 32—48 км/ч обычны; отмечены даже скорости более 96 км/ч. Наиболее обычны потоки 8—16 км, но известны длиной более 160 км. Грязевые потоки, текущие по долинам, представляют собой длинные узкие языки, но в районах со слабо расчлененным рельефом они широко растекаются и образуют обширные слои... Не все грязевые потоки имеют вулканическое происхождение.

Причины возникновения грязевых потоков могут быть следующие: *1* — выброс воды из кратерного озера при извержении; *2* — высвобождение воды из кратерного озера в результате разрушения стенок кратера; *3* — быстрое таяние льда или снега на склонах вулкана; *4* — вызванные эксплозией (взрывом) лавины материала древних пород по руслам водотоков; *5* — раскаленные лавины или пепловые потоки, спускающиеся по руслам водотоков; *6* — вхождение автобрекчированных (саморазрушенных) лавовых потоков в русла водотоков; *7* — брекчирование лавы, текущей по снегу, льду или по очень влажной земле на склонах вулканов; *8* — экструзия материала, уже брекчированного в водном канале до достижения земной поверхности; *9* — сильные дожди, выпавшие на рыхлый материал на склонах вулкана; *10* — движение насыщенного водой материала вниз по склону горы, вызванное землетрясением. Грязевые потоки типов *2, 3, 9* и *10* не всегда связаны с извержением [Макдональд, 1975, с. 172].

Лахар глетчерный. — Переполненный обломками грязевой поток, возникший от быстрого расплавления снега или льда глетчеров в результате вулканической деятельности [GN, 1959, p. 271].

Англ. — glacier burst; нем. — Gletscherlauf, Gletschersturz; фр. — débâcle glaciaire, lahar de fonte glaciaire.

Лахар горячий. — 1. Образуется в результате извержений, прорвавшихся сквозь кратерное озеро (как во время извержений Келуда и Сент-Винсента), в котором вода кратера была выброшена и смешана с извергавшимся горячим материалом, или в результате ливней, последовавших за сильными пепловыми и глыбовыми извержениями, стремительно передвигавшими горячий материал вниз [GN, 1959, p. 271].

2. Поток, образованный горячим пирокластическим материалом, — с большим количеством пепла, смешанным с водой. Возникает при эксплозивном извержении вулканов, имеющих кратерное озеро, но может образоваться и при сильном дожде и таянии снега на склонах вулкана. Отложения горячих лахар хаотичны, подобны отложениям раскаленных туч, но все же в них намечается слоистость; имеются боковые гряды грубого материала, подобные краевым моренам ледника. Характернейший признак горячих лахар — наличие пузырей или трубчатых полостей, подобных миндалинам лав, в типичном пепловом материале [ГС, 1973, т. 1, с. 386].

Син.: река пылающая, река жгучая.

Англ. — hot lahar, hot mudflow; нем. — heisser Schlammstrom, heisser Lahar; фр. — courant boueux chaud, coulée de boues bouillantes, torrent de boues bouillantes.

Лахар дождевой. — Формируется при сильных дождях, падающих на склонах вулкана и способствующих передвижению рыхлых материалов. Лахар дождевой может быть или горячим, или холодным, в зависимости от момента образования, т. е. непосредственно после извержения или позже, когда материал уже остыл [GN, 1959, p. 271].

Англ. — rain lahar; нем. — Regenlahar; фр. — torrent boueux d'origine périphérique.

Лахар ледниковый. — См. лахар глетчерный.

Лахар нормальный. — Бывает не только вулканическим. Он образуется и после обильных ливней на склонах гор, покрытых рыхлым материалом, или появляется в результате землетрясений. Подобного рода дождевые лахары района Мерапи могут достигать длины 25—30 км, а дождевой лахар Раунга был длиной 40 км. Эти лахары типичны для тропических вулканов. Они оказывают значительное влияние на очертания вулканических конусов [Беммелен, 1975, с. 181].

Син.: лахар холодный.

Лахар озерный. — Образуется при прорыве крупных кратерных озер взрывами и при смешивании воды с горячим вулканическим материалом, как это произошло на вулкане Келуд [Беммелен, 1975, с. 181].

Лахар прорвавшийся. — Образуется, когда большая часть кратерного озера внезапно вытекает через проломленную стену [GN, 1959, p. 271].

Англ. — outbreak lahar; нем. — Durchbruchlahar; фр. — lahar de rupture.

Лахар фазы. — Лякруа [Lacroix, 1906] раз-

личает фазу переноса — процесс отложения осадков грязевого потока и фазу смыва (эрозии) — эрозия грязевого потока [GN, 1959, p. 271].

Лахар холодный. Грязевой поток, образующийся из рыхлого материала вулканического происхождения, но не связанного непосредственно с извержениями. Причиной его возникновения может быть внезапное освобождение от воды кратерных озер при разрушении стенок кратера. Холодные лахары образуются также после длительных ливней в тропических странах, представляя собой большую опасность для населения [ГС, 1973, т. 1, с. 386].

Лахары отложения. — Осевшая масса грязевых потоков, представляющая собой, по Лякруа, фазу привноса водной формации [GN, 1959 p. 259].

Англ. — lahar deposit, mudfow deposit; нем. — Laharablegerung, Schlammtuf; фр. — conglomérat boueux.

Ледник вулканических конусов. — Лед и фирн, залегающие в виде шапки на слабо расчлененных вулканических конусах. Иногда от шапки отходят короткие языки, придавая ей в плане вид звезды (звездообразный ледник, например, на Эльбрусе, состоящий из 17 ледников [ГС, 1973, т. 1, с. 387]).

Лекана (от греч. λεχουη — блюдо). Обширный озерообразный кратер с плоским дном из застывшей лавы, как у вулкана Килауэа. Кратер в переводе с греческого значит "чаша". Кратеры о-ва Гавайи в морфологическом, структурном и генетическом отношении резко отличаются от вулканических кратеров обычного вулканического типа. Если бы греки знали кратер Килауэа, совершенно непохожий на чашу, едва ли они назвали бы его кратером [Ог, 1935, с. 225].

Леколит (от греч. λεχοσ — тарелка, впадина). Котс [Coats, 1968] этим названием обозначил более или менее изометрические прогибы (бассейны), заполненные полого лежащими риолитовыми пластами с почти плоской современной поверхностью, несколько вогнутой в центре. Рельеф подошвы в таком заполнении может быть сложным. Диаметр прогиба значительно больше глубины. Застывшее лавовое озеро, по Котсу, тоже можно рассматривать как леколит [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 362].

Лёсс вулканический. — Порода, состоящая из вулканической пыли, перенесенной ветром или вымытой из вулканических рыхлых образований.

Ливень пепловый. — Сильный пеплопад, обычно происходящий в течение относительно короткого времени [GN, 1959, p. 269].

Англ. — shower of ash, rain of ash; нем. — Aschenregen; фр. — chute de cendres, pluie de cendres.

Ликвация (от лат. Liquatio — разжижение). — В петрологии процесс разделения магмы при понижении температуры на два несмешивающихся расплава, подобно тому как это наблюдается в металлургических процессах. Одни исследователи (Левинсон-Лессинг, Дэли и др.) считали ликвацию одним из основных способов докристаллизационной дифференциации магмы, другие (Белянкин, Грейг, Фогт и др.), основываясь на экспериментальных данных, допускают, что ликвация имеет место только при разделении сульфидно-силикатных расплавов, ведущем к образованию ликвационных сульфидных месторождений. Большинство петрологов сейчас не придают ликвации большого петрогенетического значения, полагая, что в однородных силикатных расплавах ликвация вообще не происходит. Изучение возможности ликвации в силикатных расплавах продолжается [ГС, 1973, т. 1, с. 391].

Ликвидус (от лат. liquidus — жидкий). — Линия ликвидуса, поверхность ликвидуса — графическое изображение зависимости температур начала равновесной кристаллизации расплавов или растворов от их состава. Выше температуры ликвидуса может существовать только жидкая фаза. На диаграммах состояния двойных систем ликвидус изображается комплексом линий, количество которых равно числу твердых фаз, кристаллизующихся в системе. Ликвидус в диаграммах тройных систем — комплекс поверхностей, число которых также равно числу твердых фаз, кристаллизующихся из жидкости [ГС, 1973, т. 1, с. 391]. — См. солидус.

Линеамент вулканический. — Линейные или дугообразные структурные вулканические элементы планетарного значения, связанные иногда в течение всей истории с глубинными разломами. Термин "линеамент" предложен Хоббсом в 1904 г. Линеамент вулканический встречается на континенте (Урал), в переходной зоне между материком и океаном (вулканические островные дуги) и в океане (рифтовые зоны Срединно-Атлантического хребта и др.) [ГС, 1973, т. 1, с. 392].

Линия андезитовая. — 1. По Маршаллу [Marshall, 1910, 1912 г.], граница между андезитовыми вулканами Тихоокеанского кольца и базальтовыми вулканами внутриокеанических островов. Вначале была проведена Маршаллом в юго-западной части Тихого океана. К западу от линии андезитовой лежат структуры островных дуг со складчатыми горами и интрузивами континентального типа. К востоку от нее острова разбросаны беспорядочно в виде широких линейных поясов, в которых складчатые движения не происходили. Многими исследователями андезитовая линия рассматривается как граница континента и океана [ГС, 1973, т. 1, с. 393].

2. "Андезитовая линия" была выделена Маршаллом как граница областей с базальтовым (океаническим) и андезитовым (орогенным) вулканизмом. На современном уровне знаний эту линию следует определить не как раздел между базальтами и андезитами, а как границу между вулканическими комплексами талассократонного (толеитовые и щелочно-базальтовые ассоциации) и геосинклинального (известково-щелочная ассоциация) этапов развития земной коры [Пискунов, 1979, с. 69].

3. Интерпретировалась как граница континентальной коры вокруг Тихого океана. Обоснованно следует считать, что андезитовая линия должна проходить с тихоокеанской стороны Идзу-Марианских и Алеутских островов [Минато Массао и др., 1968, с. 548].

Линия вулкано-тектоническая. — Линия разломов и других тектонических нарушений и связанной с ними вулканической деятельности.

Линия равной вулканической активности

(или вулканизма). — Проводится на карте Мира соответственно данным по составу, температуре и уменьшению давления, вызванного движениями коры [Bull. volc. 12 . . , 1952, p. 7].

Англ. — lines of equal volcanic activity (or vulcanism); нем. — Linien gleicher vulkanischer Tätigkeit; фр. — lignes d'égale activité volcanique.

Липарит (по о-ву Липари). — Кайнотипная эффузивная порода, в стекловатой или скрытокристаллической основной массе которой встречаются вкрапленники кварца (иногда он может быть в потенциальном состоянии), кали-натрового полевого шпата, плагиоклаза и нередко в небольших количествах цветного минерала, в особенности слюды. Часто развита флюидальность, в ряде разновидностей обнаруживаются сферолитовая и другие структуры. Липарит является эффузивным аналогом гранита [ГС, 1973, т. 1, с. 393].

Син.: риолит.

Литогенез (литогенезис) (от греч. λίτος (литос) — камень). — Так в 1894 г. Вальтер предложил именовать новое научное направление в геологии, ставившее целью познать происхождение ископаемых пород при помощи изучения современных породообразующих процессов, т. е. путем использования актуалистического метода. Вскоре возникло другое толкование термина "литогенез", берущее начало у Ога [Haug, 1907]. *Литогенезом* он назвал определенную стадию геологического цикла (наряду с двумя другими стадиями — *орогенезом и гиптогенезом*), охватывающую всю совокупность процессов образования и эволюции осадочных пород. В дальнейшем такое понимание литогенеза широко распространилось. Наряду с этим появились и несколько иные толкования термина. Так, под литогенезом некоторые геологи стали понимать процессы образования вообще всех горных пород (осадочных, изверженных и метаморфических). При таком широком понимании термина "литогенез" возникает потребность в более узких, конкретных терминах для обозначения совокупности процессов, ведущих к образованию отдельных классов горных пород. В 1962 г. Вассоевич предложил для осадочного породообразования термин "стратолитогенез", для формирования так называемых остаточных пород, не являющихся, в сущности, осадочными, — "лейполитогенез", для процессов, ведущих к образованию метаморфических пород, — "металитогенез" (с подразделениями на "орто"- и "паралитогенез"); для процессов, связанных с генезисом изверженных пород, — "магмалитогенез". Возникло и очень узкое понимание литогенеза. В 1975 г. Страхов ограничил литогенез процессами седиментогенеза и диагенеза (в узком смысле термина). Процессы же катагенеза он отнес к метагенезу. Наиболее правильно в настоящее время именовать литогенезом все процессы, непосредственно связанные с образованием осадков (стадия седиментогенеза) и последующим превращением осадков в породы (стадия литогенеза), с ее изменениями до превращения в метаморфические породы (стадия катагенеза) [ГС, 1973, т. 1, с. 395].

Син.: породообразование осадочное.

Литогенез вулканогенно-осадочный. — Развивается на участках вулканической деятельности, наземной и подводной; порождает специфический набор горных пород — лав, туфов, туфобрекчий, а также химических и биохимических осадков, воникающих за счет эксгаляций и гидротерм: Fe и Mn-руд, яшм, фтанитов, руд Cu, Pb, Zn и др. [ГС, 1973, т. 2, с. 316; ссылка на Н.М. Страхова].

Литосфера (от греч. λιτος — камень, σφαιρα — шар). — Верхняя твердая оболочка Земли, имеющая большую прочность и переходящая без определенной резкой границы в нижележащую астеносферу, прочность вещества которой относительно мала. Литосфера в современном понимании включает земную кору, т. е. верхнюю сиалическую оболочку Земли, и отделенную от нее границей *Мохоровичича* жесткую верхнюю часть верхней *мантии Земли*, имеющую, судя по изучению ксенолитов, оливин-пироксеновый состав. Сверху литосфера ограничена *атмосферой* и *гидросферой*, которые частично в нее проникают. Мощность литосферы неопределенна и колеблется, вероятно, от 50 до 200 км, в том числе мощность верхней ее части — земной коры достигает 30—60 км под континентами и 5—10 км под океанами; нижележащая часть литосферы сложена ультраосновными породами [ГС, 1973, 71, с. 396].

Литофиза (полый сферолит, каменная лилия). — Состоит из более или менее концентрически расположенной вокруг газовой полости тонкой скорлуповидной соли минерального вещества, напоминающего в поперечном разрезе лепестки цветка. Литофизы, которые встречаются в затвердевших пепловых потоках, обычно содержат минералы, образовавшиеся в результате отложения из газовой фазы магмы; к таким минералам относятся санидин, тридимит и файялит. Полости литофиз могут быть частично или полностью выполнены опалом или халцедоном, иногда с очень красивой полосчатостью, и окружены толстым сфероидальным слоем, который легко отделяется от окружающей породы. Их часто называют "чертовыми яйцами" (англ. — thunder eggs) [Макдональд, 1975, с. 74].

М

Маар. — 1. Малая коническая возвышенность крупной формы, дно которой находится значительно ниже современного уровня грунтовых вод, вследствие чего является местом стока воды [Danbery, 1826, p. 46].

2. Маары — относительно плоскодонные кратеры, образованные взрывом из жерл, бывают бесконусные или с малозаметными конусами [Daly, 1914, p. 144].

3. Большей частью плосковоронкообразные углубления, окаймленные склонами невысокого конуса или окруженные валом и поясом, сложенными из обломков прорванных пород, образовавшиеся в результате (преимущественно) одного эксплозивного извержения [Влодавец, 1947, с. 152].

4. Маары, или туфовые кольца. Их формы являются скорее кратерами, окруженными кольцевым валом, чем поднятиями земной поверхности, и даже озерной чашеобразной впадиной без поднятых краев.

Впадина, происшедшая от вулканического взрыва, образует природный колодец с глубиной, достаточной для пересечения уровня грунтовой воды. Такая впадина при заполнении ее водой образует озеро и становится характерной особенностью ландшафта. Такие озера определяют как маар. Пример таких вулканов (которые немногим больше, чем эмбрионы) — сухие маары, или "юбихиби", как они могут быть названы по двум кратерам Юбихиби в Калифорнии [Cotton, 1952, p. 254, 258].

5. Депрессия до 2 км в диаметре, наполненная водой и окруженная неприметной стеной рыхлого вулканического материала, состоящего главным образом из древней горной породы и только частично из свежего материала. Образуется в результате одного или спорадических извержений. Бранко [Branco, 1894] различает следующие маары (жерла): 1) туфовые, 2) базальтовые, 3) газовые, 4) псевдомаары [GN, 1959, p. 244].

6. Пемзовые валы с широкими кратерами, обязанные своим происхождением сильным эксплозивным извержениям пемзы, переходят кнаружи в становившиеся все более тонкими покровы пемзы и пепла, которые распространяются на много километров в направлении господствовавшего во время извержения ветра. После извержения здесь часто происходит обрушение стенок кратера в очищенное жерло, причем частично или целиком захватывается и кольцевой вал. Образуется широкий кратер, окруженный очень тонким покровом рыхлых, быстро выветривающихся продуктов. В расширенные обвалами, но не полностью заполненные кратеры затем проникает грунтовая вода, возникает кратерное озеро — маар [Ритман, 1964, с. 210].

7. Формы ландшафта, возникшие в результате вулканического взрыва и состоящие из кратера, который достигает или распространяется ниже общего уровня грунтовой воды. Образовавшийся кратер, глубина которого превосходит глубину, и окружающий его вал построен из материала, выброшенного из маара [Ollier, 1967, p. 66].

8. Вулканические кратеры, прорывающие земную (доэруптивную) поверхность и имеющие форму, промежуточную между таковой у воронки и мелкой впадины. Они окружены отложениями пирокластических обломков с очень изменчивой толщиной, в некоторых случаях достигают высоты туфового кольцевого вала. Кратеры происходят главным образом в результате абразии и оползней или в результате обрушения по кольцевым сбросам. Последующая стадия извержения может создать центральный тефровый конус или даже лавовое озеро. Образование маар происходит в основном в результате: извержения больших объемов боковых пород (тип "а") и оседания, осуществленного или извержениями, или уходом магматической опоры (тип "б"). Некоторые маары образуются сочетанием обоих процессов (тип "а" соответствует типу Noll's A_2, тип "б" — его типу B_1). В маарах типа "а" объем пирокластических выбросов равен или больше объема выбросов горных пород, первоначально занимавших место кратера. Соответственно в маарах типа "б" объем выбросов может быть несколько маньшим или несколько большим, чем объем горных пород, которые занимали место кратера. Кратеры типа Барбато (см. маар типа Барбато) отличаются значительным недостатком выбросов открытого материала. В них, по-видимому, выделилось небольшое количество газа и впоследствии, с удалением магмы, произошло оседание у поверхности. Следовательно, они принадлежат к типу "б". Имеется много круговых бассейнов, которые оседают медленно в течение длинных периодов, пока озерные и флювиальные осадки накопятся до большой толщины на дне, как, например, Хопи Баттес в Аризоне. Ничто не указывает, что эти бассейны прежде были эруптивными жерлами, но, так как бассейны находятся в области, богатой диатремами, можно полагать, что они образовались в результате прорыва магмы и провалов поверхности, после удаления магмы, мигрировавшей под землей и питавшей соседние жерла. Стоит или нет такие круговые депрессии называть маарами — вопрос спорный.

Маары типов "а" и "б" могут быть окружены толстыми или тонкими отложениями обломков выбросов, которые создают кольцевой вал. Его образование зависит от многих дополнительных факторов, помимо объема выбросов, например от направления и скорости ветра различной силы, положения канала (вертикальное или наклонное), начальной скорости обломков, морфологии окружающей площади. Таким образом, толщина отложений выбросов с точки зрения классификации невелика. Обводы маар бывают низкие, высокие и промежуточных высот. Маар, который содержит тефровый конус, можно квалифицировать как гнездовой маар. Отношение диаметра к глубине маар 3 : 1, но может со временем достигнуть и 40 : 1 вследствие расширения кратера.

Если вулканизм продолжается после образования маара, на дне последнего может быть построен тефровый конус или пирокластические обломки могут накопиться до такой степени, что они заполнят кратер и маар станет туфовым кольцом. Если вновь возникшая активность более эффузивная, чем эксплозивная, лавовое озеро или куполообразная груда лавы смогут покрыть и дно и обвод, поэтому прежнее проявление маара вновь обнаружится только после эрозии [Lorenz et al., 1970, p. 6—7].

9. Маары и криптовулканические структуры представляют собой группу преимущественно ископаемых построек, способ образования которых не всегда достаточно ясен. Морфологические черты этих структур довольно характерны: они имеют округлую в плане форму и представляют собой более или менее резко выраженные депрессии в современном рельефе, окруженные валом. Центральная часть депрессий может быть заполнена водой и представлять собой озеро круглых очертаний [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 441]. — См. мегата.

10. Относительно плоскодонный кратер взрыва с жерлом без конуса, но окруженный небольшим валом из рыхлых продуктов извержения (главным образом из старых пород и реже из свежего вулканического материала). Маары иногда заполнены водой. Их поперечник колеблется от 200 до 3200 м, глубина — от 150 до 400 м. Маары встречают-

ся вне связи с крупными центральными вулканами, образуются в результате одного взрыва. Для них харакерны незначительное развитие шлаковой постройки, отсутствие лавового потока, короткий период извержения и большая сила начального взрыва [ГС, 1973, т. 1, с. 402].

11. Обнаружены кратеры, не имеющие непосредственной связи с какими-либо большими вулканическими конусами. Они рассекают более или менее полого залегающие, иногда даже невулканические породы. Иногда они окружены очень низкими неприметными конусами, сложенными обломочным материалом, который часто содержит лапилли и бомбы явно магматического происхождения. Эти кратеры образованы вулканическим взрывом. Вероятно, многие взрывы были в основном фреатическими, так как выбросы, которые накапливаются вокруг кратера в виде кольца, чаще всего не содержат вулканического материала, но даже в таких случаях тесная ассоциация этих кратеров с другими, для которых вулканическое происхождение несомненно, позволяет заключить, что и они сформировались при ультравулканических эксплозиях. Другие кратеры подобного вида, возможно, образовались в результате взрыва газа, выделявшегося из подстилающей магмы. В Эйфеле кратеры этого типа, приуроченные к невулканическим породам, достигают уровня грунтовых вод и превращаются в озера. От них произошло название "маар" ("озеро"), которое применяется не только к кратерам Эйфеля, но и к подобным кратерам повсюду, независимо от наличия или отсутствия в них воды. Большинство маар имеют округлую форму, диаметром менее 800 м и глубиной менее 150 м. Они постепенно переходят в эксплозивные кратеры, окруженные низким, но отчетливым пепловым или туфовым конусом [Макдональд, 1975, с. 278].

Англ. — maar, explosion lake; нем. — Maar; фр. — maar, cratère lac.

Примечание. Критерии признаков маар по Ольеру.

1. Находится ли в мааре озеро или нет — несущественный признак. Кратер может быть наполнен водой и может быть сухим мааром. 2. Глубокий или мелкий? Глубина не является важным критерием в определении маар. Есть глубокие и мелкие. 3. Низкий или высокий обод? Известны и низкие и высокие. 4. Обширный или малый? Диаметр маар не определен, но обычно он больше, чем у обыкновенного кратера в шлаковых конусах, и значительно меньше, чем диаметр кальдер. 5. Круговой или нет? Преобладают круговые и овальные формы, но многие маары имеют несколько неправильные очертания. 6. Симметричный или асимметричный обод? У большинства маар обод асимметричен. 7. Плоское дно или воронкообразной формы? Большинство крупных маар имеют широкое и плоское дно. 8. Обрушение или сооружение? Одни маары, окруженные кольцевым ободом (валом), образуются в результате взрыва, другие — путем обрушения. Иногда смешивают большие маары с малыми кальдерами, и в таких случаях определение является спорным. 9. Находятся обломки выбросов или нет? Наблюдаются промежуточные серии выброшенных обломков — от значительного количества до малого или почти до их полного отсутствия. 10. Выбросы боковых пород или пирокластики? Встречаются из обломков боковых пород или целиком из пирокластики. 11. Единичные или многократные извержения? Большинство маар образуются в результате одного извержения, но бывают и в результате многократных извержений 12. Катастрофическое или спокойное извержение? Сила вулканических извержений очень изменчива, и ее не следует учитывать в определении. 13. Извержение фреатическое или нет? Можно не сомневаться, что фреатическое извержение является важным или даже необходимым, и это обстоятельство не должно быть существенным признаком в определении термина "маар" или в выделении "истинных мааров". 14. Происходит ли сложный механизм флюидизации или нет? По Холмсу [Holmes, 1965], маары могут образоваться в процессе флюидизации. Вильямс [Williams, 1970] отрицает возможность такого образования, особенно больших маар. 15. Петрология и маары. Маары образует основная магма. Ритман же относит их образование к кислой вязкой лаве [Ollier, 1967, p. 45–60].

Маар газовый. — 1. Лава в состоянии расплава остается сжатой на большой глубине. Вовсе не происходит выброс вулканического пепла. Канал наполнен раздробленными прорывом породами [Wolff, 1914, S. 472].

2. Образуется в результате газовых извержений. Вероятно, происходит некоторое оседание глыб внутри трубообразного канала, потому что объемы маар обычно больше, чем объемы выбросов. Отношение глубины к диаметру около 1 : 8. Некоторые маары независимы от других вулканов [Lorenz et al., 1970, p. 66].

Маар истинный. — Син.: маар газовый. Англ. — true maar.

Маар лавовый. — Канал маара наполнен лавой. Этот вид является эмбриональной формой лавового вулкана, но также может принадлежать к смешанному типу [Wolff, 1914, S. 473].

Маар сухой. — Широкий кратер более или менее у уровня ландшафта, с сухим и скорее плоским дном, окруженный только низким кольцевым валом [GN, 1959, p. 244]. — См. юбихиби.

Англ. — dry maar; нем. — Trockenmaar; фр. — maar sec.

Маар типа Барбато. — Мароподобная впадина, около которой нет обломков выбросов, следовательно, происхождение ее неясное. Назван по впадине Барбато, расположенной к северу от Неаполя, хотя этот тип известен и в других местах. Этот тип может быть назван диатремой, и он эквивалентен газовому маару Ритмана (см. маар, пункт 6). Некоторые криптовулканические формы могут быть также отнесены к этому типу маар [Ollier, 1967, p. 70].

Маар типа Зуни. — Маар, в котором шлаковые конусы расположены в самом центре извержения. Он может быть назван гнездовым мааром.

Маар типа Кессельтелер. — То же, что маар типа Барбато.

Маар типа Коко. — Кратер с крутыми внутренней и внешней стенками и с острым гребнем на его крае. Хотя эрозия видоизме-

нила внешний склон, образовав глубокий ров, но первоначально крутой склон был параллелен углу естественного откоса. Стирнс [Stearns, 1935] назвал этот тип туфовым конусом, но так как здесь имеется широкий кратер и его образование произошло в результате сильного (фреатического) взрыва, то разумно рассматривать такую впадину как разновидность маара [Ollier, 1967, p. 68].

Маар типа Меерфелдер. — Меерфелдер — самый широкий маар в Эйфеле, образовавшийся частично в результате обрушения, потому что объем выбросов не равен объему кратера. Следовательно, может быть отнесен к промежуточному типу между кальдерой, образовавшейся обрушением, и мааром, возникшим в результате взрыва [Ollier, 1967, p. 71].

Маар типа Нурат. — Название дано по горе Нурат в Виктории (Австралия), высота которой 600 футов, глубина кратера тоже 600 футов. Гора Нурат, собственно, не является типом маара, а представляет собой тип шлакового конуса, который может быть связан через непрерывные серии промежуточных форм с мааром [Ollier, 1967, p. 70].

Маар типа Пулвермаар. — Заполненная водой впадина, окруженная валом.

1. Подтип Вангум (Wangoon) — с плоским дном. 2. Подтип Гемунденмаар (Gemundenmaar) — с воронкообразным кратером. 3. Подтип Кеиламбета (Keilambete) — с низким и широким валом. 4. Подтип Пуррумбете (Purrumbete) — преобладает в вале изверженная пирокластика (туфовое кольцо). 5. Подтип Тритрива (Tritriva) — с высоким и крутым валом. 6. Подтип Улменермаар (Ulmenermaar) — в вале преобладают боковые породы [Ollier, 1967, p. 68].

Маар типа Ред Рокк (Виктория в Австралии). — Если маары (или шлаковые конусы типа Нурат) расположены так тесно, что они пересекаются, то может образоваться нетипичная форма озера. Маар типа Ред Рокк имеет 7 кратеров, 5 широких озер и валы над ними до 300 футов выше уровня озера; он может быть принят как тип для подобных тесно расположенных составных извергавшихся вулканов [Ollier, 1967, p. 69].

Англ. — Red Rock.

Маар туфовый. — Канал, наполненный туфом и обыкновенно окруженный туфовым ободом [Wolff, 1914, S. 473].

Магма (от греч. *μαγμα*, буквально — густая мазь).

1. Примерно в 1638 г. монах Афанасий Кирхер сделал допущение о существовании внутри Земли так называемых перифилиций, т.е. участков расплавленной массы, питающих вулканы [Неймайр, 1899, с. 20; ссылка на Кирхера (A. Kirher. Mindus Subterraneous, XVII столетие)].

2. В центре Земли все химические соединения разлагаются и элементы получаются в свободном состоянии; ближе к поверхности давление понижается и химические соединения опять начинают образовываться. Вокруг ядра с надкритической температурой образуется, по-видимому, газовая оболочка, которая постепенно переходит в жидкую массу, а еще дальше находится пластическое вещество, составляющее переход к твердой коре (литосфере) [Неймайр, 1902, с. 25].

3. Огненно-жидкая масса, заключенная внутри земной коры... Магма представляет собой сложный раствор однородной смеси целого ряда расплавленных минералов, более или менее богатой летучими составными частями. Магма состоит иногда почти целиком из силикатов; кислые магмы — с более или менее значительной примесью свободной кремнекислоты [Левинсон-Лессинг, 1933, с. 140].

4. Представляет собой взаимный раствор—расплав ряда минералов и выделяющихся из нее летучих веществ [Заварицкий, 1955, с. 60].

5. Силикатный расплав, поступающий из глубин земной коры и дающий при отвердевании его изверженные горные породы. На земную поверхность магма выходит при вулканических извержениях в виде лавовых потоков или выбросов вулканического пепла, лапилли, бомб и магматических газов... Основываясь на том, что искусственные силикатные расплавы (металлургические шлаки и пр.), по своему химическому составу так или иначе соответствующие магматическим породам, смешиваются между собой в самых разнообразных отношениях, уже в середине XIX в. Р. Бунзеном и Ж. Дюроше была выдвинута гипотеза о том, что большинство частных магм происходит из одной общей или из двух-трех первоначальных магм. Согласно этой гипотезе, с одной стороны, происходит расщепление этого первоначального состава, так называемая дифференциация магмы, в виде ликвации его в жидком виде или изменения его при кристаллизации (кристаллизационная дифференциация), при выделении газов (газовая дифференциация) и пр., а с другой стороны, происходят процессы ассимиляции — растворения, освоения и переработки окружающих как осадочных, так и ранее образовавшихся, магматических горных пород. Среди специалистов нет единого мнения о числе различных по составу первоначальных магм. Некоторые из них (Ф.Ю. Левинсон-Лессинг и его школа) считают, что существуют две магмы: кислая, содержащая около 73% кремнекислоты, и основная, в которой кремнекислоты не более 50—55%. Основанием для подобного заключения послужило то, что такой состав имеют наиболее распространенные изверженные породы: кислые — граниты и основные — базальты. Все остальные, менее распространенные изверженные породы образовались, по мысли этих специалистов, или в результате смешения первичных магм (породы, имеющие промежуточный состав), или в результате ассимиляции и дифференциации их. Другая группа специалистов (Н. Боуэн и др.) полагает, напротив, что первичной является только одна магма — основная (базальтовая), поскольку соответствующие этой магме породы наиболее распространены в виде продуктов вулканических извержений, что же касается других пород, в том числе и гранитов, то все они произошли в процессе развития в толще земной коры за счет дифференциации базальтовой магмы... Гипотезы о существовании одной—базальтовой, двух — кислой и основной, или даже трех первоначальных магм не исключают предположение о существовании отдельных местных очагов магмы, дающих начало большому количеству магматических пород какого-либо района, с теми или иными общими признаками в химизме, микроэлементах, характере и составе рудопроявлений и пр. (магматические

и металлогенические провинции). Не выяснен пока общий вопрос о происхождении магмы и распространении ее в глубинах земной коры, как и вопрос о происхождении последней. Господствовавшие ранее гипотезы о первично раскаленном состоянии Земли и о постепенном ее охлаждении рассматривали магму как остаточный расплав под толщей земной коры в виде непрерывной магматической зоны. Отсюда магма, по этим представлениям, поднимается в толщу земной коры или на земную поверхность в тех местах, где горообразующие усилия создали подходящие полости или трещины. Приходящая им на смену другая группа гипотез, предполагающих первоначально холодное состояние Земли, рассматривает магму как местное образование, возникающее в результате локального накопления тепла в том или ином участке земной коры. Источником тепла при этом могут быть тектонические движения (тепло трения), химические реакции, радиоактивный распад и пр. Приведенные доказательства в пользу того или иного взгляда нельзя считать вполне обоснованными. Данные геофизики и наблюдения над прохождением сейсмических волн через толщу земного шара говорят о твердом состоянии всех подкоровых оболочек Земли. Подвижная жидкая магма может возникать в таком случае в результате глубинной тектоники в местах пониженного давления в подкоровом субстрате [БСЭ, 2-е изд., 1954, т. 25, с. 606].

6. Расплавы, образовавшиеся внутри Земли, из которых, полагают, происходят изверженные горные породы путем кристаллизации или других процессов отвердевания. Магма включает не только материал, находящийся полностью или частично из изверженных горных пород, но также из некоторых летучих веществ и остаточных жидкостей, которые могут выделиться во время или после отвердевания. По данным некоторых авторов, магма является полностью жидкой, однако, согласно другим, представляет собою смесь с обязательным нахождением в ней кристаллов [GN, 1959, p. 316].

7. Силикатный расплав, находящийся внутри земной коры и под корой и содержащий растворенные летучие составные части. Это определение магмы неполное, поскольку исследования и теоретические соображения свидетельствуют о том, что все магмы при подъеме к поверхности Земли могут оказаться под столь малым давлением, что газовая фаза начинает выделяться из них в виде пузырьков, и что во многих магмах уже интрателлургически выделились кристаллы. Поэтому следует различать, согласно Джаггару, магму различных состояний — гипомагму, пиромагму и эпимагму [Ритман, 1964, с. 246].

8. Расплавленная горная порода, или магма, состоит первоначально из массы полностью или частично расплавленных силикатов (соединения, представляющие собой комбинацию ряда химических элементов с кремнием и кислородом), содержащей летучие вещества, которые либо растворены в расплаве, либо присутствуют в виде газовых пузырьков [Macdonald, 1972, p. 43].

9. Существуют на Земле как типичные "родоначальные магмы" (в смысле понятий Ф.Ю. Левинсона-Лессинга), имеющие устойчивый характер для всей ее поверхности и для всех времен, так и "частные магмы", "пестрые" по составу, встречающиеся в определенных районах и характерные только для определенного времени. Оказалось также, что на дневной поверхности удается наблюдать процессы, источник которых находится на значительно больших глубинах, чем это предполагалось ранее. В частности, таким процессом является основной вулканизм, берущий начало на глубинах 200—400 км. Вполне подтвердилось предположение, сделанное еще в начале нынешнего столетия Ф.Ю. Левинсоном-Лессингом, о том, что в природе существует два резко различных типа природной родоначальной магмы — кислая и основная. Причем кислая, относительно богатая водой, локализуется на малых глубинах в толще земной коры, а основная, почти сухая, располагается на значительно больших глубинах, наиболее вероятно — в пределах так называемого волновода [Петров, 1972, с. 119].

10. Расплавленная огненно-жидкая масса (чаще силикатная, хотя может быть сульфидной и др.), возникшая в земной коре или верхней мантии и дающая при застывании магматические горные породы. Магма может обладать различным составом; большинство исследователей полагают, что главными типами магмы являются ультраосновная, основная (базальтовая) и кислая (гранитная). Щелочная магма возникает, по-видимому, из основной или кислой в процессе дифференциации или при ассимиляции боковых вмещающих пород. Боуэн считал, что существует единая базальтовая магма, из которой в процессе кристаллизационной дифференциации возникают все остальные типы магм, а Левинсон-Лессинг признавал самостоятельность двух родоначальных магм — гранитной и базальтовой. Наиболее распространена точка зрения о том, что магмы ультраосновного и основного состава возникают при плавлении вещества верхней мантии; гранитные же магмы образуются в процессе селективного плавления, акатексиса, полингенеза пород сиалической части коры (так называемого гранитного слоя). В последнее время высказываются предположения о мантийном происхождении гранитов. Ритман предлагает различать первичную, или прототектическую, магму, существующую в глубинах Земли с допалеозоя; вторичную, или анатектическую, возникшую при процессах анатексиса или палингенеза; синтектическую, образующуюся в результате сплавления и ассимиляции; гибридную, возникшую в результате смешения магм. На основании экспериментальных данных Грин и Рингвуд (1968 г.) высказали мысль о том, что при давлении свыше 18 кбар наиболее легкоплавкой оказывается магма андезитового состава и именно андезит является наиболее кислой из всех пород, возникающих при процессах селективного плавления в верхней части мантии. Причины возникновения магмы пока не ясны; обычно в качестве факторов, вызывающих генерацию магматического расплава, рассматриваются радиогенное тепло, внезапное уменьшение давления вследствие образования глубинных разломов, подъем геоизотерм и т.п. По мнению большинства ученых, магма представляет собой гетерогенный расплав, состоящий из тугоплавких и легколетучих компонентов. Главными составны-

ми частями магмы являются SiO_2, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Na, K, O_2, H, S, Cl, F, B и другие элементы. О форме нахождения их в магматическом расплаве судят на основании экспериментальных исследований и изучения силикатных стекол. Еще в 1834 г. Фарадей обнаружил электропроводность силикатных расплавов, т.е. показал, что в них присутствуют ионы. В 1925 г. Ф.Ю. Левинсон-Лессинг высказал предположение о том, что в магматическом расплаве существуют не отдельные окислы, как тогда считали многие, а комплексы, соответствующие будущим минералам. Позднее (1940 г.) это подтвердилось экспериментальными работами Куманина, комплексы получили название сиботаксических групп. Овчинников (1959 г.) считает, что магма содержит типичные катионы — Na, K, Ca, Mg, Fe и др., анионами служат главным образом кремнекислородные тетраэдры, образующие аналогичную кристаллическим силикатам, но более неправильную связь. Наличие Ti, Al и некоторых других элементов приводит к образованию более сложных комплексных анионов. Все они служат основой сиботаксических групп. Кроме того, магматический расплав содержит сульфиды и соединения типа Fe_3O_4, обладающие металлическими связями, атомы растворенных металлов и молекулы растворимых газов (по Овчинникову). Таким образом, магма представляет собой ионно-электронную микрогетерогенную жидкость. Изучение силикатных стекол показывает, что они (а следовательно, и магмы) состоят из анионных групп или сложных комплексов, сиботакситов, внутри которых существуют прочные ионные и ковалентные связи, в то время как между этими группами действуют слабые силы типа сил Ван-дер-Ваальса [ГС, 1973, т. 1, с. 402].

Магма автохтонная. — По Штилле, палингенная магма, не испытавшая последующей миграции (ГС, 1973, т. 1, с. 403).

Магма активная. — Пенистая, движется и прорывается на земную поверхность. Например, при изменении давления в магматическом очаге вследствие образования в его кровле трещины выделяются газы и сама магма превращается в пиромагму, которая собственной силой взрывает кровлю очага и вырывается на земную поверхность [Ритман, 1964, с. 349].

Магма аллохтонная. — По Штилле, палингенная магма, мигрировшая из соседних областей в подкоровой зоне [ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Магма анатектическая. — 1. Магма, порожденная расплавлением твердых горных пород in situ под воздействием ультраметаморфического процесса [Sederholm, 1907].

2. Возникшая в результате расплавления ранее существовавших горных пород, прошедших через стадии магмы [GN, 1959, p. 222].

3. Газосодержащий расплав, образовавшийся в результате частичного или даже полного переплавления горных пород на очень большой глубине, где очень высокая температура и высокое давление [Ритман, 1964, с. 287].

Син.: магма вторичная.

Магма андезитовая. — 1. Ее образование связано с зонами происходящего горообразования и складчатости. Она относительно вязкая и относительно богата газами, в ней растворенными [Заварицкий, 1955, с. 264].

2. Ассимиляция кластических осадочных пород и метаморфизованных осадочных пород оливино-базальтовой магмой и ее гравитационными дифференциатами приводит к образованию синтетических магм с повышенным тихоокеанским характером, застывающих в виде гиперстеновых андезитов, и др. [Ритман, 1964, с. 303].

3. Согласно работам Грина и Рингвуда (1968 г.) по изучению температур плавления горных пород различного состава при относительно высоких давлениях, оказалось, что при давлениях порядка 30 кбар, как только температура достигает 1300—1350° С, неизменно должна выплавляться магма андезитового состава — наиболее легкоплавкая силикатная жидкость, существующая при таких давлениях [Петров, 1972, с. 35].

Магма апоэвтектическая. — По Коржинскому [1960], пересыщенная одним минералами и, возможно, недосыщенная другими. Эта магма может образоваться в том случае, когда в эвтектической магме изменяется щелочность вследствие изменения концентрации подвижных компонентов. Примером подкисленных магм апоэвтектических являются магмы аплитов. По мере кристаллизации магмы в ней накапливаются кислотные компоненты (HS, HCl, CO_2 и т.п.), которые не входят в состав кристаллизующихся из магмы минералов. Это приводит к повышению кислотности магмы и к пересыщению ее кремнеземом [ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Магма ассимиляционная. — Возникает путем газового плавления, чистого плавления и жидкой ассимиляции пород земной коры [Дэли, 1936, с. 321].

Магма атлантическая. — Преимущественно щелочная, породы которой распространены в областях, прилегающих к Атлантическому океану [Becke, 1903]. Название "атлантическая" полностью потеряло свой географический смысл, так как подобные вулканиты находятся во многих районах Земли [Ритман, 1964, с. 165].

Типичные атлантические и сильно выраженные средиземноморские магмы образуются в верхних частях магматических очагов и в вулканических каналах за пределами орогенов на континентах (форланд) и в океанах. Атлантические магмы всех разновидностей могут появиться только там, где первичная оливино-базальтовая магма может внедриться до поверхности Земли вдоль абиссальных трещин и при возможности дифференцироваться. Такой случай должен иметь место в геосинклиналях и в континентальных и океанических зонах разлома, которые действительно являются областями распространения атлантических вулканитов [Там же, с. 238, 304].

Магма базальтовая. — Совокупность магматических расплавов, из которых образуются различного типа базальты и их глубинные аналоги. По Йодеру и Тилли [1965], все природные разновидности базальтовых расплавов в соответствии с их нормативным составом подразделяются на 5 групп: 1) толеиты, пересыщенные SiO_2, содержат нормативные кварц и гиперстен; 2) толеиты, насыщенные SiO_2, содержат нормативный гиперстен; 3) оливиновые толеиты, недосыщенные SiO_2, содержат нормативные гиперстен и оливин; 4) оливиновые базальты содержат нормативный оливин;

5) щелочные базальты содержат нормативные нефелин и оливин. Однообразие состава базальтов, большой объем и широкая распространенность их во все геологические эпохи свидетельствуют о том, что базальтовая магма — одна из основных типов магм, расплавов, образующихся в ходе геологических процессов. Происхождение магмы базальтовой теперь связывают с селективным плавлением пиролитового материала верхней мантии [ГС, 1973, т. 1, с. 403]. — См. астенолит.

Магма бенч. — См. лава бенч.

Магма внутрикоровая. — Расположенная в земной коре [GN, 1959, p. 228; ссылка на Дэли].

Англ. — intercrustal magma; нем. — interkrustales Magma; фр. — magma intercrustal.

Магма возрожденная. — См. магма палингенная.

Магма вторичная. — Общее название для силикатных расплавов, образующихся либо в результате дифференциации во вторичных магматических бассейнах (чаще вблизи поверхности или на месте образования магматических тел сложного состава), либо в результате контаминации и гибридизации [Шейнманн, 1968; ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Магма вторичная анатектическая. — Почти всегда имеет тихоокеанский характер. Среди этих магм преобладают риолитовые до риодацитовых, редко дацитовые магмы, большей частью не способные к дальнейшей *дифференциации. В особом случае пневма*толитической дифференциации, которая может произойти в трещине или апофизе, могут развиться трахитовые магмы со слабо выраженным средиземноморским характером, которые вследствие ассимиляции извести могут приобрести сильно средиземноморский характер. В других исключительных случаях при анатексисе привнос натрия может быть столь сильным, что образуются более или менее богатые кремнекислотой натровые магмы, как, например, натровые риолиты (комендиты, пантеллериты), натровые трахиты и даже фонолиты с выраженным атлантическим характером [Ритман, 1964, с. 303].

Англ. — Magma; нем. — sekundäre anatektische; фр. — magma anatectique secondaire.

Магма вязкая. — Ее вязкость зависит от ряда факторов, в том числе от ее химического состава, количества и состояния содержащейся в ней газовой фазы, количества переносимых магмой твердых частиц и ее температуры. В общем чем больше содержит магма кремния по сравнению с основаниями (железо, магний, кальций и т.д.), тем выше ее вязкость. Кремний в силикатных расплавах, так же как в минералах, связан в кремнекислородные тетраэдры, состоящие из одного атома кремния и четырех атомов кислорода. Четыре атома кислорода обладают восемью отрицательными связями (валентностями), а поскольку атом кремния имеет только четыре положительные связи, то остальные четыре отрицательные связи остаются свободными. Частично они занимаются атомами оснований, но, если последних недостаточно, чтобы использовать все связи, некоторые связи подсоединяют другие кремнекислородные тетраэдры. Таким путем возникают цепочки и каркасы (полимеры) тетраэдров по всему объему жидкости. В случае, если имеется пространственный каркас, он стремится ограничить изменение формы жидкого тела, т.е. ограничивает способность жидкости течь. Однако при наличии большого количества оснований связь одного тетраэдра с другим ограниченна, жидкость состоит из серии независимых структурных единиц без совместных связей и текучесть ее увеличивается. Так, риолитовые лавы, обогащенные кремнием, по сравнению с основаниями, как правило, очень вязкие, тогда как богатые железом и магнием базальты намного более жидкие [Макдональд, 1975, с. 66].

Магма гибридная. — Образуется путем смешения первичных и вторичных магм, преимущественно тихоокеанских, и имеет состав трахиандезитов, кварцевых латитов и т.д. Из них путем дифференциации образуются риолитовые до дацитовых магмы и, как корреляты, андезитовые магмы [Ритман, 1964, с. 304].

Нем. — hybride Magma; фр. — magma hybride.

Магма гипогенная. — По Штилле, глубинная магма базальтового и перидотитового типов и частично салические продукты ее дифференциации. Противопоставляется литогенной (палингенной) магма [ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Магма дифференцированная. — Из исходной магмы в процессе ее дифференциации образуется новая магма. Так, например, *путем гравитационной дифференциации кри*сталлов остаточный расплав оливино-базальтовой родоначальной магмы превратится в самостоятельную базальтовую магму, из которой далее будут выделяться пироксены и затем плагиоклазы, которые также могут погружаться и этим обусловят образование в верхних частях очага трахиандезитовой и наконец трахитовой магмы [Ритман, 1964, с. 267].

Нем. — differenzierte Magma; фр. — magma différencié.

Магма жидкая. — Представляет собой гомогенную разнородномолекулярную жидкость, в которой активно перемещаться способны только молекулы [ПС, 1963, с. 183; ссылка на Д.П. Григорьева, 1946].

Магма исходная. — Син.: магма материнская.

Магма кипящая. — Разновидность магмы, *представляющая собой гетерогенную систему* из пузырьков газов и жидкости или из смеси жидкости и кристаллов [ПС, 1963, с. 183; ссылка на Д.П. Григорьева, 1946].

Магма кислая. — 1. Отличительная особенность кислой магмы — избыток кремнекислоты, остающейся при кристаллизации расплава в свободном состоянии, а в полнокристаллических представителях (породах) кислой магмы в виде кварца; вследствие этого в кислой породе нет моносиликатов и ненасыщенных силикатов, а имеются лишь силикаты, насыщенные кремнекислотой. Кислая магма пресыщена кремнекислотой (более 65%) и богаче, по сравнению с основной магмой летучими компонентами [Левинсон-Лессинг, 1933, с. 120, 126].

2. Возникновение кислой магмы предположительно объясняется выплавлением из материнского материала эвтектических смесей. Из смеси (взятой в определенных соот-

ношениях) кварца, ортоклаза и альбита при повышенных давлениях и в присутствии воды выплавляется эвтектическая смесь, состав которой соответствует составу природного гранита, т.е. составу кислой магмы. Возможность получения гранитного материала подтвердилась также плавлением при повышенных давлениях глинистых пород в присутствии воды с добавлением раствора хлористого натрия. При давлениях до 2000 бар и при температурах 700—750° С около половины всего материала перешло в расплав, соответствующий составу кислой магмы [Петров, 1972, с. 17—28]. — См. магма мантийная.

Магма контаминированная. — 1. Усвоившая материал чуждых горных пород подобно ассимиляции пород стенок [GN, 1959, p. 318].

2. Загрязненная породами осадочного и метаморфического происхождения в противоположность гибридизму, когда магма загрязняется ранее образованными магматическими породами [ПС, 1963, с. 158].

Магма коровая. — Возникшая в недрах земной коры.

Магма кратерная. — Появляется на поверхность во время извержения. У нее уже на глубине образовались фенокристаллы и выделились газы [GN, 1959, p. 227; ссылка на Перрета (Perret, 1924)].

Англ. — crateral magma; нем. — Oberflächenmagma; фр. — magma superficial.

Магма кристаллизующаяся. — Разновидность, представляющая собой гетерогенную систему из кристаллов и жидкости [Григорьев, 1946, с. 184].

Магма латентная. — Син.: магма скрытая.

Магма литогенная. — По Штилле, палингенная магма, т.е. магма, образованная путем переплавления горных пород преимущественно в глубоких слоях земной коры, в условиях высоких давлений и температур. К ней Штилле относит почти все гранитные магмы, внедрившиеся и застывшие в последокембрийские геологические эпохи [ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Магма мантийная. — Мантийными магмами являются лишь базальтоидные, как щелочные, так и толеитовые. Кислые магмы в поздний период развития Земли, за исключением небольших порций дифференциатов, образующихся на небольшой глубине в промежуточных очагах, получаются при плавлении пород коры, а андезитовые магмы — при переплавлении основной магмой материала коры. Почти всегда наблюдается непосредственная связь образующейся кислой магмы с более глубокими очагами основной магмы [Соболев, 1973, с. 29].

Магма материнская. — 1. Глубинная магма, действительно существующая или принимаемая гипотетически, из которой посредством дифференциации произошли или могли произойти все генетически связанные между собой изверженные породы одной области или одного массива [ПС, 1963, с. 183].

2. Давшая начало в процессе дифференциации или кристаллизации определенным изверженным породам, иногда целой серии пород или комплексу [ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Син.: магма родоначальная.

Магма межкоровая. — Расположенная в земной коре [GN, 1959, p. 228; ссылка на Дэли].

Англ. — intercrustal magma; нем. — interkrustales Magma; фр. — magma intercrustal.

Магма несамостоятельная. — Представляет собой отжимочную часть, являющуюся сателитовой разновидностью главной самостоятельной доли магмы; часто малохарактерна для самого комплекса пород в серии [ПС, 1963, с. 183].

Син.: магма сателитовая.

Магма океанитовая. — Первичная оливинобазальтовая (подкоровая) магма [Ритман, 1964, с. 296—297].

Магма основная. — См. магма базальтовая.

Магма остаточная. — 1. Магматический остаточный раствор, лишившийся большого количества ее силикатного материала путем кристаллизации и содержащий концентрацию летучих компонентов, металлов и редких элементов; он (раствор) составная часть материнского вещества, являющийся источником создания многих полезных минералов изверженного происхождения [GN, 1959, p. 296].

2. Остающаяся после кристаллизации главной массы магматического расплава [ГС, 1973, т. 1, с. 403; ссылка на Фогта (Fogt, 1921)].

Англ. — rest magma, residual magma; нем. — magmatische Restlösung; фр. — liqueur résiduelle.

Магма палингенная. — Образуется в результате расплавления при соответствующих условиях давления и температуры ранее существовавших горных пород [GN, 1959, p. 28].

Англ. — palingenic magma, palingenetic magma, reborn magma, neomagma; нем. — palingenetische Magma; фр. — magma palingénetique.

Магма парахтонная. — По Штилле, мигрировавшая под земной корой из соседних областей [ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Магма пассивная. — Магма, не могущая собственными силами прорваться на земную поверхность. Например, если в прочной кровле очага не образуется трещина, то она (кровля) будет препятствовать всякому извержению и магма будет медленно застывать в очаге, выделяя все больше и больше кристаллов, и наконец застынет в виде плутона [Ритман, 1964, с. 249].

Магма первичная. — 1. По Бунзену, Рейеру и Левинсону-Лессингу, первичных родоначальных магм две — гранитная и базальтовая; по Боуэну [Bowen, 1928], первичной является единая базальтовая магма.

2. Подкоровая магма догеологического происхождения [GN, 1959, p. 227].

3. При образовании Земли прогрессирующее охлаждение привело к образованию сплошной магматической оболочки, состав этой первичной магмы соответствовал вначале составу богатого оливином базальта [Ритман, 1964, с. 394].

4. Возникшая в глубоких частях земной коры или верхней мантии при процессах глубинного плавления. Некоторые исследователи считают, что в качестве первичной магмы может рассматриваться только магма основного или ультраосновного состава. Гранитная магма, возникающая при процессах

селективного плавления или палингенеза, считается ими вторичной. Шейманн [1968] предлагает среди первичных магм различать: а) собственно первичные магмы; б) первичные магматические "каши" (магматические жидкости, смешанные с твердой фазой в результате частичного плавления вещества); в) производные первичные магмы (магматические расплавки, изменившие свой состав в результате частичного выделения тугоплавких твердых фаз на глубине в области возможных очагов магм) [ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Англ. — primary magma; нем. — Urmagma; фр. — magma primaire, magma primordial.

Магма перегретая. — Полностью жидкая магма, обычно находящаяся при более высоких температурах [Ритман, 1964, с. 246].

Нем. — überhitzte Magma; фр. — magma surchauffé.

Магма перидотитовая. — Холмс допускает существование самостоятельных гранитной и базальтовой магм и высказывается в пользу самостоятельного существования еще отдельной третьей магмы — перидотитовой, от которой ведут свое начало ультраосновные породы [Holmes, 1915, p. 67]. Однако многие исследователи сомневаются в существовании перидотитовой магмы. — *В.В.*

Магма родоначальная. — Син.: магма материнская.

Магма самостоятельная. — Главная часть более глубокого горизонта магмы, дающая характерные породы целого комплекса [ПС, 1963, с. 183].

Магма синтектическая. — Существенно изменившая свой химический состав вследствие ассимиляции [Ритман, 1964, с. 278].

Магма скрытая. — Подкоровая магма, находящаяся под большим давлением, поэтому крайне вязкая, так что она реагирует на кратковременные напряжения как твердое тело (например, в отношении распространения сейсмических поперечных волн). С исчезновением давления вязкость быстро уменьшается и скрытая магма становится жидкой, способной внедряться в открытые трещины [GN, 1959, p. 228].

Англ. — latent magma; нем. — latentes Magma; фр. — magma latent.

Магма смешения. — По гипотезе Бунзена, промежуточные типы пород образуются смешением в разных порциях двух крайних (кислой и основной) типов магм [Левинсон-Лессинг, 1934, с. 40].

Магма средиземноморская. — Выделена Ниггли. Щелочная калиевая магма, образующая родственные группы вулканитов: а) оливиновый трахибазальт, трахиандезит, латит, трахит, калиевый трахит; б) лейцитовый мелилитит, лейцитит, лейцитовый тефрит, лейцитовый фонолит [Ритман, 1964, с. 166].

Магма тихоокеанская. — Выделена Ф. Бекке. Известково-щелочная по составу, дающая родственные группы вулканитов: а) базальт, андезит, дацит, риодацит; б) андезит, дацит, риодацит, риолит. Название "тихоокеанская" полностью потеряло свой географический смысл, так как такие вулканиты встречаются не только в районе Тихого океана [Ритман, 1964, с. 166].

Магма частная. — 1. Путем сложных процессов дифференциации образуются частные магмы. Так, на о-ве Искья в результате дифференциации глубинной оливино-базальтовой магмы возникла местная трахиандезитовая магма, а из нее путем чисто гравитационной дифференциации — трахиты и латиты, т.е. в гипомагме образовались частные магмы — состава от трахиандезитовых до трахитовых [Ритман, 1964, с. 271].

2. Кроме главных горных пород кислой и основной магмы, существует много пород, образование которых связывают с особыми частными магмами, существование некоторых из них является спорным. В отношении *карбонатитовой магмы* лабораторные эксперименты и особенно наблюдения за извержениями вулканов Африки, уверенно показали существование в природе карбонатовых расплавов — карбонатитовой магмы. Проблема кимберлита в целом очень сложная. Кимберлиты характеризуются большой спецификой минерального состава, в них находятся минералы, нигде в других породах не встречающиеся (или крайне редкие): алмаз, муасанит, троилит, периклаз, пироп, глиноземистый пироксен, во включениях алмаза — коэсит. Все эти минералы, в особенности встречаясь совместно, свидетельствуют о высоких давлениях и сухости магмы в момент своего образования. Этот минеральный состав свидетельствует о глубинном происхождение кимберлита. Однако этот вывод иногда оспаривается на основании нахождения в кимберлитах гидрограната, талька, серпентинита, хлорита, вторичного кальцита, образующихся в условиях крайне малых давлений и при относительно высоких температурах.

В вопросах генезиса *ультрабазитов* не все еще ясно, имеются противоречивые факты и не объяснены пока многие наблюдения. Известны гипотезы, признающие существование ультрабазитовой жидкой магмы (Тейлор), и известны мнения многих исследователей об отсутствии самостоятельной жидкой ультрабазитовой магмы [Петров, 1972, с. 102, 110, 117].

Магма эмульсионная. — Разновидность, представляющая собой гетерогенную систему из несмешивающихся жидкостей [ПС, 1963, с. 183; ссылка на Д.П. Григорьева, 1946].

Магмаплутон. — По Клоссу и Ритману [Closs, Rittmann, 1936], тело горной породы, возникшее в процессе ортоплутонизма, т.е. если прочность кровли магматического очага все время больше давления выделяющегося пара, то извержение не произойдет и магма постепенно застынет в виде плутона [Ритман, 1964, с. 317].

Магматизм. — 1. Комплекс геологических процессов, связанных с проявлением магмы. Понимание термина недостаточно определенно. Он используется при описании явлений не только планетарного, но и регионального масштабов. Петрашек младший (1953 г.) находит целесообразным даже в пределах одного региона противопоставлять магматизм одного возраста магматизму других возрастов. По Штилле (1950 г.), магматизм объединяет плутонизм и вулканизм, между которыми существует определенная преемственность; первый является синорогенным, а второй — субсеквентным [ПС, 1963, с. 183].

2. Термин, объединяющий эффузивные (вулканизм) и интрузивные (плутонизм)

процессы в развитии геосинклинальных (складчатых) и платформенных областей. Под магматизмом понимают совокупность *всех геологических процессов, движущей* силой которых являются магма и ее производные [ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Магматизм геосинклинальный. — Связан со стадией геосинклинального погружения или с ранней стадией развития складчатых областей; по Билибину — с начальными и ранними этапами *(магматизм начальный). Иногда [Хаин, 1964]* этот термин понимают в более широком смысле — как совокупность магматических проявлений всех стадий развития складчатой области (магматизм складчатой области). Штилле (Stille, 1937 г., 1944 г.) четко сопоставили общую тектоническую последовательность *развития геосинклиналей с последовательностью* проявлений магматизма, и введенная им терминология получила широкое применение за рубежом. Тектоническая последовательность: 1) геосинклинальное состояние, 2) орогения, 3) квазикратонное (послескладчатое) состояние, 4) вполне кратонное состояние. *Последовательность проявлений магматизма:* 1) начальный (инициальный) симатический магматизм, 2) синорогенный сиалический плутонизм, 3) субсеквентный сиалический вулканизм и интерцедентный плутонизм, 4) конечный (финальный) симатический вулканизм. В СССР принято магматизм геосинклинальный *понимать как начальный, или инициальный.* Он представлен излияниями лав основного состава, большей частью подводными (кератофир-спилит-диабазовая, спилит-диабазовая формации), за которыми обычно следуют альпинотипные интрузии ультрабазитов и габбро (габбро-перидотитовая формация). Для *этих магматических образований применяется* также термин "магматизм офиолитовый", представляющий собой наиболее распространенный случай магматизма геосинклинального зон эвгеосинклинального типа. Магматизм геосинклинальный завершается интрузиями габбро и плагиогранитов (габбро-плагиогранитовая *формация) и излияниями лав с широкой* вариацией состава — от базальтовых порфиров до дацитов (формаций андезитовых и базальтовых порфиров). Все проявления геосинклинального магматизма объединяются обычно в группу магматических формаций ранней (собственно геосинклинальной) стадии развития складчатых областей [ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Магматизм инициальный. — Базальтовые магмы характеризуют также геосинклинальное состояние. Как геосинклинальное состояние вводит геотектонический макроцикл, так и геосинклинальный магматизм стоит в начале магматического макроцикла; в этом смысле Штилле в 1937 г. предложил для него термин "начальный" ("initial"). Однако для геосинклинального магматизма распространено название "офиолитовый", поскольку продукты этого магматизма в большинстве своем имеют основной характер. Между тем среди геосинклинальных магматитов встречаются также промежуточные или даже кислые разновидности. Поэтому необходимо такое выражение, которое охватило бы совокупность ортогеосинклинального и при этом доорогенного *магматизма и в то же время не отражало бы* петрографические особенности [Штилле, 1964, с. 170]. Следовательно, "начальный" — понятие более высокого ранга, охватывающее совокупность доорогенного магматизма ортогеосинклинальных пространств, в то время как *"офиолитовый" — частный случай первого,* правда весьма распространенного.

Син.: магматизм начальный.

Магматизм интерцедентный. — По Штилле [Stille, 1940], промежуточный сиалический (гранитный, гранодиоритовый) плутонизм, проявляющийся в перерывах между излия*ниями субсеквентных вулканитов. Штилле* отмечал, что при развитии субсеквентного эффузивного магматизма, следующего за проявлениями более раннего синорогенного плутонизма, вклиниваются периоды, когда магматизм вновь приобретает плутонические формы. Это он и называет "интерцедентным" *(т.е. наступающим вперемежку) плутонизмом,* который проявляется не в начале цикла сиалического магматизма, как магматизм синорогенный, а в середине или даже в конце его. Магматизм интерцедентный можно было бы также обозначить как субсеквентный плутонизм, имея в виду разделение субсеквентного *магматизма на более мощный, преобладающий* субсеквентный вулканизм и на более ограниченный по масштабам проявления субсеквентный плутонизм. Исследованиями последних лет доказана значительно большая роль интрузивных процессов в посторогенный период, для которых особенно характерны интрузивно-эффузивные ассоциации *(например, липарит-*гранитовые) [ГС, 1973, т. 1, с. 403].

Магматизм конечный (финальный). — По Штилле, преимущественно основной вулканизм вполне кратонных участков земной коры, погруженных кратонах [Stille, 1940]. Название, магматизм конечный было дано Штилле, *исходя из условий развития областей, ранее* бывших геосинклинальными, а затем ставших кратонами; базальтовый магматизм вполне кратонных областей означает конечное состояние, к которому стремится геотектоническое развитие, и в этом смысле он был назван конечным или финальным. Смена субсеквентного *сиалического магматизма конечным,* почти целиком симатическим свидетельствует, по Штилле, об изменении глубинных и подкоровых условий, одним из важнейших среди которых является большая жесткость коры в период вполне кратонного состояния. Магматизм конечный проявляется почти исключительно в эффузивных формах. Кроме резко преобладающих симатических пород, к магматизму конечному относятся также более кислые и щелочные разновидности (риолиты, трахиты, фонолиты), которые выступают явно как остаточные продукты по отношению к глубинным симатическим магмам в тех же, что и конечные основные породы, геотектонических условиях. В современном учении о магматических формациях конечный магматизм Штилле соответствует некоторым эффу*зивным формациям* поздней (консолидационной) стадии тектоно-магматического цикла (например, формация липарит-базальтовая), а также большинству магматических формаций постконсолидационной активности [ГС, 1973, т. 1, с. 404].

Магматизм начальный. — Характеризуется *мощными накоплениями* подводных вулканогенных толщ (спилит-диабазовая, андезитовая, кварц-кератофировая формации) и се-

рий интрузивных формаций (группа гипербазитовых формаций, габбро-плагиогранитовая, габбро-сиенитовая формации). Профилирующими для начального магматизма являются магмы основного и ультраосновного состава и их более кислые дифференциаты. Магматизм начальный типичен для эвгеосинклиналей и интенсивно проявляется в стадию геосинклинального погружения (начальные и ранние стадии развития подвижных поясов). Магматизм начальный первоначально описан Штилле [ГС, 1973, т. 1, с. 404].

Син.: магматизм инициальный.

Магматизм начальный продленный. — По Штилле [Stille, 1940], магматизм, представленный петрографическими типами пород, характерными для магматизма начального, но который, пережив собственно геосинклинальный период, продолжался вплоть до главной складчатости. В качестве примера областей проявления магматизма начального продленного Штилле приводит Рейнские сланцевые горы, где складчатые сооружения, созданные главной (бретонской) складчатостью, секутся диабазовыми дайками. В свете современных представлений о магматических формациях и закономерностях их проявления в развитии складчатых областей подобные факты рассматриваются не как какое-то особое продление начального магматизма в средние и поздние стадии тектоно-магматического цикла, а как закономерное проявление более основных магматических продуктов (габбро, диабазов, базальтов, иногда пироксенитов и горнблендитов) в качестве первых интрузивных фаз (иногда в качестве самостоятельных комплексов), предшествовавших развитию преимущественно сиалического магматизма (формации габбро-диорит-диабазовая, габбро-диорит-гранодиоритовая и др.) [ГС, 1973, т. 1, с. 404].

Магматизм орогенный. — Магматизм орогенной стадии развития подвижных поясов, наступающей после главной складчатости; характеризуется наземными извержениями, главным образом из вулканов центрального типа, и большим развитием интрузивно-эффузивных ассоциаций с интрузиями гипабиссального характера. Широко развиты кислые, средние и слабощелочные эффузивы, обнаруживающие часто комагматические связи с калиевыми гранитовыми, диоритовыми и сиенитовыми интрузиями. Штилле назвал магматизм этой стадии, обычно характеризующийся широким развитием эффузивов, субсеквентным вулканизмом. По Билибину, ему соответствуют комплексы поздних этапов. В конце орогенной стадии часто вновь развивается базальтовый и трахибазальтовый магматизм (финальный вулканизм по Штилле) или проявляются контрастные липарит-базальтовые и трахилипарит-трахибазальтовые формации, во многих районах завершающие орогенный магматизм (комплексы конечных этапов по Билибину, к которым он также относил комплексы даек и малых интрузий пестрого состава). Термин "магматизм орогенный" сейчас является малоупотребительным ввиду его неопределенности, так как объем и границы орогенной стадии (или этапа) различные исследователи понимают по-разному. Зарубежные геологи пользуются в основном терминологией Штилле, а советские петрологи и металлогенисты проявления орогенного магматизма относят к формациям поздней (консолидационной) стадии тектоно-магматического цикла в соответствии с наиболее принятым сейчас его трехчленным делением [ГС, 1973, т. 1, с. 404; ссылка на Н.П. Михайлова].

Магматизм офиолитовый. — Начальный геосинклинальный магматизм существенно базальтоидный. Термин "магматизм офиолитовый" более узкий, чем термин "магматизм начальный", так как он отражает только частный случай последнего, правда, весьма распространенный [ГС, 1973, т. 1, с. 404].

Магматизм платформенный. — Отличается от магматизма складчатых областей меньшей интенсивностью проявления и относительно большим разнообразием своих продуктов, представляющих собой почти исключительно производные основных и щелочно-основных магм. По Хаину [1964], магматизм платформенный типичен для подвижных платформ и всегда связан с нарушением платформенного тектонического режима, которое вызывается оживлением движений по разломам. Периоды оживления примерно совпадают с эпохами складчатости в смежных геосинклиналях. Для платформенного магматизма типична неравномерность распределения магматических образований в пространстве. Ареалы платформенного магматизма нередко расположены к краю геосинклинальных областей, испытывающих складчатость, и разделяются амагматическими областями. Несмотря на некоторые общие черты, магматизм платформенный на древних (докембрийских) и молодых платформах заметно различается. Для начальной стадии развития древних платформ характерны: 1) проявления наземного вулканизма кислого состава среди отложений, сходных с молассами (субиотний Балтийского щита, , овручская серия Украинского щита); 2) протерозойские крупные дифференцированные пластовые интрузии и лополиты габброноритов, ассоциирующие с гранитами и гранофирами (Бушвельд в Южной Африке, Сёдбери в Канаде), пластообразные интрузии гранитов рапакиви с сопутствующими габбро-лабродиоритами (Выборгский массив на Балтийском щите, Коростеньский массив на Украинском щите) и иногда интрузии щелочных сиенитов. Для последующих стадий развития некоторых древних платформ типичны грандиозные излияния толеит-базальтовых магм, сопровождаемые накоплением пирокластов и крупными пластовыми телами и дайками долеритов и габбро-диабазов, — траппповые формации Сибирской платформы (пермь—триас), Восточной и Южной Африки (триас и мел—палеоген), Западного Индостана (мел—палеоген) и др. [ГС, 1973, т. 1, с. 404; ссылка на Н.П. Михайлова].

Магматизм позднеорогенный. — См. магматизм синорогенный.

Магматизм посторогенный. — Магматизм складчатых областей, проявляющийся после главной складчатости. По Штилле [Stille, 1940], он наблюдается в трех фазах: 1) магматизм субсеквентный (последующий) — андезитовый вулканизм; 2) магматизм интерцендентный (промежуточный) — гранитовый и гранодиоритовый плутонизм; 3) конечный (финальный) магматизм — базальтовый вулканизм [ГС, 1973, т. 1, с. 405].

Магматизм сиалический. — Дающий продук-

ты кислого (в основном гранитоидного) состава, проявляется в период складчатости и после нее, т.е. в период перехода от геосинклинального развития к стадии поднятого кратона [Stille, 1940]. В процессе развития геосинклинали и перехода ее в кратон он сменяет начальный магматизм и сам позднее сменяется магматизмом конечным (финальным), также симатического характера. Штилле указывает, что между магматизмом начальным и конечным заключено "симатическое интермеццо", охватывающее магматизм синорогенный и субсеквентный, причинно обусловленный орогенезом и совпадающий с ним по времени. Сиалические массы, отсутствующие в доорогенный период, принимают участие в синорогенных интрузиях. Синхронические им немногочисленные симатические тела Штилле рассматривает как основные продукты дифференциации сиалических магм, мобилизирующихся в связи с орогеническими процессами [ГС, 1973, т. 1, с. 405].

Магматизм симатический. — Дающий продукты основного (базальтового — перидотитового) состава; связан с геосинклинальным состоянием земной коры [Stille, 1940; ГС, 1973, т. 1, с. 405]. — См. магматизм конечный.

Магматизм синорогенный. — По Штилле [Stille, 1940], преимущественно сиалический плутонизм, сопровождающий орогенез; имеет гранитоидный характер и проявляется в двух фазах: а) высокоорогенный (Hochorogen) — в течение высшей фазы орогенеза ("согласно залегающие" гранитоиды, в большей или меньшей степени связанные с региональным метаморфизмом); б) позднеорогенный (Spätorogen) — следующий за главной фазой орогенеза ("несогласно залегающие" граниты и контактовый метаморфизм). В первой фазе внедрение магмы тесно связано с орогеническими процессами, и поэтому при ее затвердевании породы приобретают гнейсовидные текстуры. Во второй фазе интенсивность складчатых движений несколько ослабевает, так что породы больше не реагируют на складкообразование, а внедрение магмы может в значительной степени определяться глыбовой тектоникой. Магматизм синорогенный в большом объеме проявляется в позднеорогенную фазу. Общее отсутствие лав в период интенсивного поднятия синорогенных батолитов Штилле считал примечательной особенностью орогенного периода. Однако последующими исследованиями в некоторых складчатых областях установлены андезито-дацитовые и плагиолипаритовые эффузивы, перемежающиеся с молассами позднеорогенной фазы. После синорогенного магматизма сиалический магматизм продолжает развиваться, но в эффузивных формах, получивших у Штилле название "субсеквентный вулканизм" [ГС, 1973, т. 1, с. 405].

Магматизм складчатой области. — Тесно связан с высокой тектонической активностью. Характер магматизма складчатой области и его интенсивность изменяются в зависимости от возраста складчатых областей, их типов и стадий развития. Общая черта магматизма складчатых областей различного возраста — направленность развития от основного с подчиненной ролью ультраосновного в стадию геосинклинального погружения к кислому в стадию главной складчатости и поднятия, а после завершения складчатости и образования разломов — к смешанному (кислому и основному). Направленность и цикличность развития магматизма складчатых областей наиболее полно были описаны Штилле [Stille, 1940, 1950] и Ю.А. Билибиным [1947, 1955], а также Ю.М. Шейманном [1958], Ю.А. Кузнецовым [1964], Тернером и Ферхугеном [1961] и другими авторами [ГС, 1973, т. 1, с. 405].

Магматизм субсеквентный. — По Штилле [Stille, 1940], посторогенный сиалический вулканизм, по времени следующий непосредственно за синорогенным (точнее, позднеорогенным) плутонизмом и характеризующий квазикратонное состояние фундамента. Штилле рассматривал посторогенные эффузивы в непосредственной генетической связи с синорогенными интрузиями, как их "вулканические отголоски". В этом смысле он обозначил их как субсеквентные (т.е. последующие) по отношению к синорогенному плутонизму. Однако Штилле не считал субсеквентные расплавы остаточными от предшествовавшего периода синорогенных магматических процессов.

Более достоверной он считал идею возобновления процесса расплавления сиалического слоя земной коры, признавая, что началу субсеквентного вулканизма соответствуют совершенно иные тектонические условия, чем те, которые вызывали синорогенный плутонизм. Штилле подчеркивал, что магматизм субсеквентный не является каким-то второстепенным явлением в общей картине развития магматизма складчатых поясов Земли, а представляет собой явление закономерно повторяющееся, широко распространенное территориально и прослеживающееся в течение весьма продолжительных периодов. Эти идеи Штилле нашли полное подтверждение в современном учении о магматических формациях; его магматизм субсеквентный полностью отвечает группе послескладчатых наземных "порфировых" формаций (андезитовой, липаритовой и др.), по времени проявления которых (свидетельствующему о коренной перестройке структурного типа складчатой области) сейчас принято проводить границу между средней (инверсионной) и поздней (консолидационной) стадиями тектоно-магматического цикла [ГС, 1973, т. 1, с. 406; ссылка на В.Н. Москалеву].

Магматизм финальный. — Син.: магматизм конечный.

Магмы отстойник. — Промежуточный магматический очаг [Федотов, 1976б, с. 5].

Магнетизм. — Совокупность некоторых свойств и явлений, связанных с особым рядом взаимодействия тел. В макроскопических масштабах магнетизм проявляется как взаимодействие (притяжение и отталкивание) между электрическими токами, между токами и телами, обладающими магнитным моментом, — магнитами (постоянными и временными), а также между магнитами. Это взаимодействие осуществляется магнитным полем, являющимся одним из видов электромагнитного поля, которое представляет собой особую форму материи. Макроскопическое магнитное взаимодействие тел вызывается магнетизмом микроскопических частиц (электронов, протонов, нейтронов), которые наряду с массой и элементарным электрическим зарядом обладают элементарным магнитным моментом;

кроме того, эти частицы создают также магнитные поля, связанные с их поступательным движением (скоростью), и подвергаются взаимодействию со стороны внешнего магнитного поля в зависимости от скорости своего движения в этом поле. Магнитные свойства присущи в той и иной степени всем телам (БСЭ, 2-е изд., 1954, т. 25, с. 610).

Магнитное поле Земли. — Магнитное поле, которое создает Земля, как и некоторые другие космические тела. По форме оно подобно полю однородно намагниченной сферы, ось которой составляет угол 11,5° с осью вращения Земли; напряженность поля на поверхности Земли меняется в пределах 0,3—0,7 эрстеда. Магнитное поле Земли устанавливает магнитную стрелку в направлении вектора поля, вызывает по индукции магнетизм в железе и других ферромагнитных материалах, а также электрические токи в движущихся проводниках и оказывает отклоняющее действие на летящие электрически заряженные частицы (БСЭ, 2-е изд., 1954, т. 26, с. 11].

Магнитуда землетрясений (М). — Относительная энергетическая характеристика землетрясений, введена Рихтером. Определяется как логарифм отношения максимальных амплитуд волн данного землетрясения к амплитудам таких же волн некоторого стандартного землетрясения. Существуют различия в определении М для близких, удаленных и глубокофокусных землетрясений, зависящие от типа используемых волн. Величина М связана с энергией E землетрясения эмпирическим соотношением $E_{\text{ждж}} = 2{,}4 + 2{,}14M - 0{,}05M^2$ (Гутенберг, Рихтер). М определяется с ошибкой $\leqslant 0{,}25$. Характеристика землетрясений разной магнитуды М : 0 — наименьший толчок, зарегистрированный чувствительным прибором вблизи эпицентра; М : 5 — землетрясение сопровождается небольшими разрушениями; М : 7 — сильное землетрясение; М : 8,5—8,9 — самые сильные из зарегистрированных землетрясений [ГС, 1973, т. 1, с. 408].

Магнитуда извержений. — Предложена Хедервари. Является величиной, пропорциональной выделившейся энергии. Определяется она формулами $M = \dfrac{\log [v\sigma(T\alpha + \beta)J] - 11}{1{,}6}$ для лавовых извержений и $M = \dfrac{\log [v\sigma T\alpha J] - 11}{1{,}6}$ для взрывных извержений, где v — объем извергнутого материала; σ — плотность его; T — температура лавы; α — удельная теплоемкость лавы; β — скрытая теплота плавления лавы; J — эквивалент работы тепла (в эргах). При энергии извержения, равной $8{,}4 \cdot 10^{21}$ эрг, или $2 \cdot 10^{14}$ кал, М составляет около 6,48, при извержении Ключевского вулкана в 1937—1938 гг. М = 8,31, а при извержении Кракатау в 1883 г. с атомным эквивалентом 21547,6 М = 9,54 [Hedervari P., 1963, p. 381].

Макалуба. — Грязевой вулкан. Термин происходит от названия низкого грязевого вулкана Макалуба в Сицилии [ТСАГТ, 1978, с. 277].

См.: вулкан грязевой.

Макула (термин заимствован Зюссом у Даттона). — 1. Линзовидная полость в земной коре более или менее параллельная земной поверхности, образовавшаяся в результате расчленения коры под воздействием радиальных напряжений. Такие макулы, по Зюссу, заполняются лавами, а затем, если тангенциальные напряжения разрешаются вследствие складчатости или образования системы надвигов, свод опускается в макулу и из нее по трещинам и через зоны обрушения вытекают лавы [Лучицкий, 1971, т. 2, с. 9].

2. Изолированное скопление (карман) магмы, которое образуется за счет плавления глинистых сланцев и которое можно рассматривать в качестве магматической камеры особого вида [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 279; ссылка на Хоббса].

Мальпаис. — Пустынная часть ландшафта, разрушенного вследствие покрытия его лавовым потоком [GN, 1959, p. 249].

Англ. — malpais, scorched area; нем. — Lavanüste; фр. — drûlé.

Мальпе (мексик.). — Син.: лава шлаково-обломочная.

Мамелон. — 1. По Скропу [Scrope, 1825], отдельные слои вязкой массы перекрывали один другой, выдавливаясь из жерла, и образовывали серию языков или округлых более или менее концентрических пластообразных тел, спускающихся со всех сторон по склонам купола. Таким способом возникли небольшие холмы — мамелоны [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 317].

2. Мамелон на о-ве Реюньон в Индийском океане имеет колоколоподобную форму, сложен небольшими узкими, относительно вязкими лавовыми потоками — языками, вытекавшими из жерла во все стороны и налегавшими один на другой.

Мантия. — 1. Часть земного шара, до глубины 2900 км, на которой происходит резкое увеличение скорости распространения сейсмических волн [GN, 1959, p. 200].

2. Глубинная зона Земли, расположенная ниже земной коры и выше ядра; подразделяется на верхнюю мантию (англ. — upper mantle) и нижнюю мантию (англ. — lower mantle) с переходной зоной между ними [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 289].

Англ. — mantle; нем. — Erdmantel; фр. — manteau terrestre.

Мантия агломератовая. — Отложения агломератовой лавы, содержащие обломки других лав или ранее отвердевших частей той же лавы, покрывшие большую площадь вокруг центра извержения и залегающие на более древних подстилающих породах.

Мантия аномальная. — По Томпсон и Тальвани [Thompson, Talwani, 1964, p. 4813—4927], слои коромантийной смеси, в которой сейсмические скорости слишком низки для нормальной мантии и слишком высоки для нормальной океанической коры [Грачев, 1977, с. 39].

Мантия вулкана. — Вулканические слои над земной поверхностью, обволакивающие (наклонно) жерло вулкана [GN, 1959, p. 242].

Англ. — volcano mantle; нем. — Vulkanomantle; фр. — manteau de volcan, manteau de projections.

Мантия Земли. — 1. Мантия распространяется примерно до половины радиуса Земли и окружает ядро, которое согласно расшифровке сейсмических волн является жидким. Под материками мантия находится примерно на глубине 20 миль, а в глубоко-

водных районах океана — 7 миль ниже поверхности дна [СОТ, 1976, т. 2, с. 87].

2. Включает весь вещественный комплекс, залегающий между границей Мохоровичича (30—35 км) — подошвой земной коры и границей Вихерта—Гутенберга (2900 км) — наружной границей ядра. Некоторые включают в понятие "мантия Земли" и земную кору. Понятие введено Вихертом в 1896 г. на основании распределения плотности в Земле. До 50-х годов XX в. в отечественной литературе употреблялись синонимы мантии Земли — "каменная оболочка" и "оболочка Земли". Основные объективные сведения о составе мантии Земли дают продукты вулканической деятельности и каменные метеориты, *а о структуре — данные сейсмологии. Скорости* продольных волн (v_p) в мантии Земли возрастают в среднем от 8 (7,8—8,5) до 13,6 км/с. На внешней границе ядра скорость поперечных волн (v_s) соответственно от 4,4 до 7,3 км/с. Существуют мнения как о непрерывном изменении скоростей в мантии Земли (Гутенберг, Саваренский), так и о существовании в ней резких границ раздела скоростей (граница первого рода). Вертикальное распределение плотности (φ) мантии Земли, по расчетам (в предположении непрерывности изменения и горизонтальной однородности слоев), изменяется от 3,3—3,5 г/см^3 под земной корой до 5,6—5,9 г/см^3 на внешней границе ядра. Вычисленные значения силы тяжести (g) для мантии Земли позволяют считать их практически неизмененными: $g \approx \text{const} \approx 1000$ см/с^2. Распределение давления (p) в мантии Земли определяется интегрированием уравнения $\frac{dd}{dr} = -dp$ (где r — радиус Земли) на основе принятого распределения плотностей. Под земной корой оно около 1,3—1,4 млн. атм, причем под океанами давление значительно меньше, чем под континентальной корой. О распределениях *электропроводности* (σ) *мантии Земли достоверно* известно лишь быстрое ее возрастание на глубинах $n \cdot 10^2$ км от 10^{-15}—10^{-13} CGSM в верхней мантии Земли до 10^{-8}—10^{-10} CGSM в нижней. Характер ее изменения неизвестен. Распределение температур в мантии Земли наиболее неопределенно. Результаты зависят от многих теоретических допущений и неизвестных величин. Разными авторами температура у подошвы мантии оценивается цифрами 1500—10 000° С в предположении среднего постоянного температурного градиента 0,6 град/км = 3000°. По-видимому, температуры поверхности мантии Земли близки к интервалу температур плавления. В настоящее время наиболее распространено разделение мантии Земли на 3 области [Bullen, 1956]: область В — верхняя мантия Земли (от 35 до 500 км); область С — средняя мантия Земли, иногда промежуточный, или переходный, слой (300—950 км); область $Д = Д^{I} + Д^{II}$ — нижняя мантия Земли (950—2900 км). Иногда понятием "верхняя мантия" объединяются области В + С и средняя мантия не выделяется (Магницкий, Белоусов, Деменецкая и др.) [ГС, 1973, т. 1, с. 411; ссылка на Мартынова].

Мантия Земли верхняя (область В). — *Зона между границей Мохоровичича (М) и* 20-градусной границей раздела. Последняя впервые намечена Голицыным в 1916 г. (Голицына граница) по особенностям углов выхода сейсмической радиации, и она наиболее дискуссионна. Интерпретировалась: 1) граница второго рода — быстрого возрастания градиентов скоростей $\left[\frac{dv}{dr}\right]$, где r — радиус Земли, продольных (v_p) и поперечных (v_s) волн (Голицын, Саваренский, Джеффиз, Буллен и др.); 2) наличие вышележащего слоя пониженных скоростей — волновода (Гутенберг и др.). Последнее представление имеет в настоящее время наибольшее число сторонников. Возможно, имеют место оба явления (*Леман и др.*). *В первом случае глубина границы* одними исследователями оценивается в 400—500 км, другими — в 250—300 км; во втором случае — в среднем в 200—300 км и относится к глубинам, где $\frac{dv}{dr}$ снова становится постоянным. Глубина оси волновода (min v_p и v_s соответственно 7,9—8,0 и 4,3—4,4 км/с) оценивается различными авторами и для различных участков по-разному — от 45 до 150 км; в среднем под океанами она, по-видимому, располагается ниже, чем под материками. Иногда допускается сложнослоистая структура волновода. Более определенно существование волновода для поперечных волн (для продольных волн могут отмечаться области $v_p = \text{const}$ или полного отсутствия нерегулярностей нарастания $\frac{dv}{dr}$).

Наличие волновода подтверждается регистрацией каналовых волн v_a и s_a (существует мнение (Пресс, Юинг) и об их многократно отраженной границей М природе), данными поверхностных волн, максимальным затуханием сейсмической энергии в этой области, минимальным для этого интервала глубин годовым *числом очагов землетрясений, результатами* некоторых теоретических моделирований. Волновод предположительно (Любимова) может характеризоваться минимальной теплопроводностью, определяющей экранизацию внутреннего тепла, и температурами, близкими к интервалу плавления. Есть данные (Магницкий, Артюшков, 1968 г.) о приуроченности к верхней мантии Земли астеносферного слоя (мощность и глубина 200 км) пониженной (η 10^{19}—10^{21} пуаз) вязкости, предполагающегося многими исследователями [Barrell, 1914; Daly, 1940 г; и др.] в связи с изостатическими построениями и совпадающего в среднем с областью волновода. Мантия Земли верхняя горизонтально неоднородна. Это проявляется в: 1) переменных глубинах верхней и нижней ее границ; 2) переменных значениях граничных скоростей в кровле верхней мантии Земли; 3) предполагаемых по гравиметрическим данным плотностных неоднородностях верхней мантии Земли, при возможной средней разнице плотностей под материками (2,9 г/см^3) и океанами (3,0 г/см^3); 4) неоднородных величинах тепловых потоков, возможно отражающих области различных температур верхней мантии Земли, 5) существование карманов жидкой магмы. *Гипотезы о природе волновода*: 1) *область, где*

эффект роста температур преобладает над эффектом роста давления и наблюдается частичная аморфизация вещества (Гутенберг); 2) уменьшение периода релаксации среды под влиянием температур (Жарков); 3) граничная область изменения химического состава верхней мантии Земли между первичным (перидотитовое вещество + базальт) и вторичным (базальт выплавления) веществом мантии (Рингвуд, Оксбурж); 4) область продолжающегося выплавления базальта (Белоусов). Предположения о составе верхней мантии Земли: 1) перидотитовый ("пиролит" по Рингвуду — 15–25% базальта, 75–80% дунита); 2) эклогитовый. Значение мантии Земли верхней в развитии коры очень велико; с ней связаны выделение базальтов и другие процессы магматизма, метаморфизма, образования полезных ископаемых. С астеносферным слоем мантии Земли верхней связываются движения коры, ослабление взаимодействия между процессами средней и верхней мантии, поглощение энергии вращения, приливные реконструкции фигуры Земли и другие явления [ГС, 1973, т. 1, с. 412; ссылка на Г.И. Мартынова].

Мантия Земли нижняя (область Д). — Располагается между "45-градусной границей" Репетти (950 км) и наружной границей Вихерта-Гутенберга (2900 км). Характеризуется замедленным теплом возрастания скоростей сейсмических волн (v_p и v_s). Для мантии Земли нижней допустимо предположение об однородности и изотропности среды: наблюденные и вычисленные значения функции "Г" (ср. мантия Земли средняя) совпадают у всех авторов в пределах ошибок. Мантия Земли нижняя подразделяется иногда на область $Д^{I} + Д^{II}$. Для $Д^{I}$ нерегулярность скоростей намечается лишь в поверхностной части. $Д^{II}$ характеризуется значительно пониженным темпом нарастания скоростей. Глубина верхней границы $Д^{II}$ оценивается в 2700–2800 км (существуют неподтвержденные данные о наличии здесь скачка скоростей — границы первого рода). Увеличение скорости с глубиной в мантии Земли нижней (до v_p 13,6 км/с, v_s 7,3 км/с) рассматривается как следствие увеличения давления. Предполагают, что однородность нижней мантии Земли может быть первичной в результате процессов дифференциации (Берч). Особенности области $Д^{II}$ вызываются граничными процессами контакта твердой мантии и нетвердого ядра [ГС, 1973, т. 1, с. 412].

Мантия Земли средняя (область С). — Термин введен Гутенбергом; тождествен переходному, или промежуточному, слою (Рингвуд, Рикитаки и др.), по Белоусову — слою Голицына. Включает часть мантии между 20-градусной (Голицына) и 45-градусной (Репетти, 1930 г. границами) на глубине 950 км, отличающейся разрывом второго рода (для $\frac{dv}{dr}$, где r — радиус Земли) — раздел областей с разными темпами нарастания скоростей v_p и v_s. Мантия Земли средняя характеризуется быстрым темпом возрастания скоростей сейсмических волн. Устанавливается, что она либо неоднородна, либо неизотропна, либо и то и другое (для всей мантии Земли среднее значение функции $\Gamma = 1\frac{1}{g}\left(\frac{d\Phi}{dp}\right)$, где $\Phi = V_p^2 - \frac{4}{3}V_s^2$; g — сила тяжести; p — давление), вычисленное в предположении однородной и изотропной среды; у всех авторов резко расходятся с наблюденными значениями. Предполагается повышенная (η 10^{26} пуаз) вязкость средней мантии Земли (McKenzie, 1966 г.), позволяющая аппроксимировать ее упругой средой. Очаги землетрясений, отмечающиеся в мантии Земли средней до глубин ~ 700 км, имеют аналогичный коровый механизм, но очень редки. Горизонтальная неоднородность мантии Земли средней намечается вероятной переменностью глубин ее кровли, узкой пространственной локализацией очагов глубоких землетрясений. Существующие объяснения природы свойств мантии Земли средней: 1) фазовые переходы к более плотным упаковкам, соответствующим высоким давлениям с сохранением среднего химического состава верхней мантии (Бернал, Берч, Магницкий); 2) фазовые превращения вещества вследствие физико-химических реакций (Шимадзу); 3) изменение химического состава с глубиной (Хааль и др.). Вследствие огромных энергетических ресурсов мантии Земли средней очень важно ее значение для тектонических, магматических и метаморфических процессов земной коры, связь с которыми, вероятно, осуществляется на протяжении всей мантии Земли средней. Это обстоятельство позволяет иногда объединять понятия "кора", "верхняя мантия" и "средняя мантия" термином "тектоносфера". Связь процессов областей В и С и неоднородность обеих побуждают некоторых исследователей объединять их понятием "верхняя мантия" [ГС, 1973, т. 1, с. 412; ссылка на Мартынова].

Массив вулканический. — Неслоистое нестратифицированное плотное вулканическое сооружение [GN, 1959, p. 142].

Массив эруптивный. — Образуется в результате магматической активности внедрением или выжиманием. Такие образования, как батолиты, лакколиты, штоки, вулканы и т.д. [GN, 1959, p. 221].

Англ. — eruptive body; нем. — Eruptivkörper; фр. — massif éruptif.

Материал вулканокластический. — Обломочный материал, выброшенный при извержении вулкана в твердом или жидком состоянии. По происхождению он разделяется на две группы: материал, связанный непосредственно с извергающейся лавой (шлаки, пемза, пепел), и материал раздробленных старых лав и боковых пород жерла, магм и не магм [ГС, 1973, т. 1, с. 416]. — См. материал пирокластический, тефра.

Син.: материал эксплозивный, тефра.

Материал пирокластический. — По Пирсону, общее название обломочных отложений, образующихся при извержении вулканов. По предложению Влодавца [1954а] так следует называть только тот кластический материал, который образуется путем раздробления или разламывания на обломки различной величины свежей лавы, находящейся в раскаленном или горячем состоянии (бомбы, лапилли, вулканические песок, пыль, шлаки, пемзы и др.) [ГС, 1973, т. 1, с. 416].

Материал эксплозивный. — Материал вулканических взрывов [ГС, 1973, т. 1, с. 416].

Син.: материал вулканокластический.

Мегабомба. — Выброшенная взрывом глыба лавы размерами в поперечнике в несколько метров.

Мегабрекчия. — Брекчия, образовавшаяся гравитационным скольжением, содержащая компоненты таких больших размеров, что она может быть классифицирована как продукт тектонической деформации [GN, 1959, p. 282].

Мегавулкан (название, предложенное Ю.П. Масуренковым). — Вулканы, находящиеся в состоянии равновесия между составом вулканитов и одним из высотных параметров — абсолютным или относительным. Достижение предела означает либо прекращение роста вулкана в высоту, либо прекращение дальнейшего увеличения содержания окиси кремния в вулканитах [Масуренков, 1979, с. 80].

Мегата. — Японское название маара, которое начинает появляться в англоязычной геологической литературе [ТСАГТ, 1978, с. 309].

"Месиво". — В глубокой пиромагме может накапливаться необычно много оливина и образовываться "месиво" — смесь кристаллов и интергранулярной базальтовой магмы. В поднимающейся магме наряду с оливином могут выделяться кристаллы диопсида и энстатита, которые также погружаются и остаются лежать в "месиве" кристаллов [Ритман, 1964, с. 307]. — См. "каша".

Англ. — Kristallbrei; фр. — bouillie de cristaux.

Месторождение возгонов. — Син.: месторождение эксгаляционное.

Месторождение вулканическое. — К собственно вулканическим наземным месторождениям относятся преимущественно месторождения самородной серы. Эксгаляционные залежи такой серы характерны практически для всех действующих вулканов. Сера отлагается и в рыхлых вулканических породах, образуя месторождения с достаточно большими ее запасами. При возобновлении вулканической деятельности иногда происходит разогревание месторождения, приводящее к выплавлению самородной серы, вытекающей потоком. Так было, например, на о-ве Хоккайдо в Японии, когда из вулкана Ио-сан излилось 200 тыс. т серы [Василевский, 1976, с. 54]. Такое месторождение правильнее называть эксгаляционным. К собственно месторождениям относятся месторождения вулканической породы — перлита. — *В.В.*

Месторождение вулканогенно-осадочное. — 1. Термин, применяемый некоторыми авторами для месторождений, которые по всем указываемым для них признакам правильнее называть гидротермально-осадочными. Употребление термина "месторождение вулканогенно-осадочное" требует убедительных доказательств связи рудоносных гидротермальных растворов (или вообще эманаций) именно с вулканическим процессом. Таким образом, термин "месторождение вулканогенно-осадочное" нельзя считать синонимом термина "месторождение гидротермально-осадочное". В широком понимании термин "месторождение вулканогенно-осадочное" — синоним термина "месторождение эксгаляционно-осадочное" [ГС, 1973, т. 1, с. 424].

2. Сложная группа хемогенных месторождений, внутри которой выделяются месторождения эксгаляционно-осадочные и просто осадочные, рудные элементы которых, однако, имеют вулканическое происхождение, даже если они и переносятся остаточными водами на значительные расстояния в бассейны осадконакопления, окаймляющие области проявления наземного или подводного вулканизма. Часто геологам бывает трудно однозначно решить вопрос о природе того или иного пластового рудного месторождения. Почти всегда имеются две точки зрения на их генезис. Одна — за сингенетическое образование с осадками, другая — за эпигенетическое, связанное с процессами, которые протекали в осадочных пластах пород после их формирования. Тем не менее можно привести примеры осадочных месторождений железа, марганца, меди и некоторых комплексных руд, которые, несомненно, связаны с деятельностью вулканов или даже эндогенного глубинного флюида [Василевский, 1976, с. 55].

Месторождение гидротермальное. — Скопление минералов, образовавшееся при отложении их из циркулирующих в земной коре горячих водных растворов (иногда с участием газовых), предположительно выделяющихся из магмы при ее остывании и кристаллизации и выносящих различные компоненты минералов в растворенном состоянии. Отложение минералов происходит при понижении температуры и давления и при химическом взаимодействии раствора с боковыми породами (иногда с метасоматическим их замещением), а также с растворами иного состава (глубинными или поверхностными). Термин "месторождение гидротермальное", впервые примененный Делоне в 1897 г., охватывает один из главных классов эндогенных рудных месторождений [ГС, 1973, т. 1, с. 424].

Месторождение гидротермально-осадочное. — В его образовании принимали участие гидротермальные рудоносные растворы глубинного происхождения, поступавшие в поверхностные водные бассейны (обычно море) одновременно с процессом осадконакопления. Такой способ образования некоторых месторождений железных, марганцевых, колчеданных (медных и др.) руд, алунита в последнее время принимается многими геологами. Для многих месторождений этой группы термин "месторождение гидротермально-осадочное" более правилен, чем термины "месторождения вулканогенно-осадочные" и "месторождения эксгаляционно-осадочные", ввиду того, что происхождение гидротермальных растворов может быть разнообразным (при процессах вулканических, интрузивных, при метаморфизме горных пород и даже при подъеме из мантии), а газообразное состояние возгонов (эксгаляций) обычно не может быть доказано, в частности для наиболее распространенных месторождений этой группы — колчеданных [ГС, 1973, т. 1, с. 424].

Месторождение колчеданное. — Тип рудных месторождений, обычно относимых к группе постмагматических гидротермальных, образующихся при средних температурах на небольших глубинах, сложенных колчеданными рудами Fe, Cu (пирита, пирротина и др.), реже

галенита, иногда арсенопирита, минералов никеля и кобальта, с примесью Ag и Au. Некоторые исследователи относят их к группам вулканогенно-осадочным или гидротермально-осадочному месторождению. Один из важных типов промышленных медных и полиметаллических месторождений [ГС, 1973, т. 1, с. 425].

Месторождение субвулканическое эксгаляционно-гидротермальное. — Термин, примененный В. Смирновым к колчеданным месторождениям Урала, представляющим собой, согласно Заварицкому и др., метасоматические залежи, созданные в вулканогенных породах под воздействием минерализующих возгонов (эксгаляций), поступающих из еще не отмерших вулканических очагов [ГС, 1973, т. 1, с. 427].

Месторождение эксгаляционное. — Образованное на малых глубинах или вблизи поверхности Земли газами, выделявшимися в районах современной или недавней вулканической деятельности, а также недалеко от молодых близповерхностных интрузий. Примеры: месторождения серы, борных солей (сассолина) [ГС, 1973, т. 1, с. 428].

Син.: сублиматы, месторождение возгона.

Месторождение эманационное (от лат. emanatio — выделение). — Образованное рудоносными парами и газами, выделявшимися из магмы при ее остывании и кристаллизации (в отличие от гидротермальных месторождений, образованных водными растворами). В группу месторождений эманационных до недавнего времени объединяли контактово-метасоматические, пневматолитовые и эксгаляционные месторождения [ГС, 1973, т. 1, с. 428].

Метавулканиты. — Метаморфизованные вулканические отложения [Борисов, 1976, с. 87].

Метаморфизм геотермальный (геотермический). — Метаморфизм глубоко залегающих пород под влиянием высокой температуры, обусловленный геотермическим градиентом земной коры и высоким гидростатическим давлением перекрывающих пород. В отличие от метаморфизма нагрузки в этом виде метаморфизма ведущим фактором является температура. Метаморфизм геотермальный в наиболее чистом виде проявляется в образовании кристаллических сланцев гранулитовой фации, причем нередко перерастает в селективное выплавление аплитового материала [ГС, 1973, т. 1, с. 435].

Метаморфизм гидротермальный (гидратотермальный). — Минеральное и химическое изменение горных пород под воздействием нагретых водных растворов (гидротерм). По Тернеру (1949 г.), подобные изменения свойственны явлениям метасоматоза при контактовом метаморфизме, автометаморфизме и являются результатом химической активности магматических или метаморфогенных растворов. Подчеркиваются трудности отличия собственно метаморфизма гидротермального от метаморфизма пневматолитического, часто ему предшествующего [ГС, 1973, т. 1, с. 435].

Метасоматоз (метасоматизм) (от греч. $\sigma\omega\mu\alpha\tau\delta$ — тело). — Понятие, введенное Науманом в середине прошлого столетия в качестве разновидности псевдоморфизма, протекающего в условиях химического взаимодействия раствора с замещаемым минералом. Линдгрен (1933 г.) определил метасоматоз как процесс практически одновременного капиллярного растворения и отложения, с помощью которого новый минерал, имеющий частично или полностью иной химический состав, может расти в теле исходного минерала или минерального агрегата. Коржинский (1936 г, 1953 г.) под метасоматозом предлагает понимать "вязкое замещение горной породы с изменением химического состава", происходящее как в экзогенных, так и в эндогенных условиях, при котором растворение старых минералов и отложение новых происходят почти одновременно, так что в течение процесса замещаемые горные породы все время сохраняют твердое состояние, причем в этом случае метасоматоз может быть определен как метаморфизм с изменением химического состава. Однако вопрос о том, является ли метасоматоз частным случаем метаморфизма, или, наоборот, метаморфизм — частный случай метасоматоза, до сих пор не решен. Согласно представлениям школы ВСЕГЕИ метасоматоз как геологическое явление по его роли в формировании земной коры стоит в одном ряду с гипергенезом, седиментогенезом, магматизмом и метаморфизмом. Характерной чертой метасоматоза, отличающей его от других процессов, является возникновение отдельных минеральных индивидов и их агрегатов в результате метасоматического замещения, которое по своей природе может быть разделено на реакционное и диффузионное, а по характеру соотношений между исходными минералами и продуктами их изменения — на псевдоморфизацию и метасоматическое замещение с переотложением. В реальных природных условиях процессы реакционного и диффузионного замещения тесно связаны между собой, на основе чего Н. Наковник (1949 г.) указал, что при метасоматозе процессы замещения совершаются не только через капилляры и реакционные пленочные растворы, но и сквозь кристаллическую решетку, легко проницаемую для многих ионов. В связи с тем что метасоматоз осуществляется главным образом в результате замещения с переотложением, особое значение имеет "закон постоянства объемов" Линдгрена, который является определяющим фактором (при прочих равных условиях) направленности процесса метасоматоза в верхних структурных этажах земной коры в условиях упругих деформаций горных пород (Рудник, 1966 г.; Казицын, Рудник, 1968 г.). Однако в глубинных частях земной коры метасоматоз может развиваться в условиях пластических деформаций и высоких давлений, препятствующих перерастанию метасоматического замещения в магматическое даже при температурах, превышающих 600—700°. Метасоматоз осуществляется главным образом под воздействием поверхностных и вадозовых вод (экзогенный метасоматоз), гидротермальных и надкритических растворов (эндогенный метасоматоз), как в прогрессивных, так и в регрессивных условиях общей направленности процесса в очень широком диапазоне температур и давлений. По характеру переноса вещества метасоматоз может быть подразделен на диффузионный, инфильтрационный, ионно-

диффузионный. В большинстве случаев метасаматоз совершается посредством взаимодействия минералов горных пород с жидким или газообразным поровым раствором, выполняющим поры горных пород; поскольку объем поровых растворов невелик, то и количество вещества, участвующего в реакциях в единицу времени, незначительно. Продукт метасоматоза — метасоматит (метасоматическая порода) и поровый раствор в пределах каждого элементарного объема могут рассматриваться как термодинамически равновесная система, что предопределяет возможность качественного описания явлений метасоматоза, в том числе такой его важнейшей особенности, как метасоматическая зональность, на основе применения к анализу парагенетических ассоциаций правила фаз Гиббса с позиции дифференциальной подвижности элементов (Коржинский, 1957 г., 1968.). Процесс метасоматоза — неравновесный, что особо подчеркивалось В.А. Николаевым [1961] и в связи с чем для его описания может быть использован аппарат термодинамики необратимых процессов (Жариков, 1955 г.). Однако наиболее полно количественная характеристика процессов метасоматоза может быть дана с позиций учений о скоростях химических реакций (Голубев, Гарибянц, 1968 г.). Метасоматоз классифицируется по характеру воздействующих на исходные горные породы растворов (кремнещелочной, щелочной, кислотный, известковый, магнезиально-железистый и др.), а его продукты — по составу новообразованных и исходных пород. К метасоматозу не относятся: а) процессы, сопровождаемые расплавлением; б) процессы образования в горных породах пустот выщелачивания и последующего их выполнения новыми минеральными агрегатами; в) процессы преобразования горных пород с изменением в них содержания только воды и углекислоты. На основе общности условий формирования и состава метасоматических новообразований продукты метесоматоза подразделяются на ряд формаций: скарны, грейзены, карбонатиты, щелочные метасоматиты, аксеталиты, пропилиты, аргиллизиты, кремнещелочные метасоматиты [ГС, 1973, т. 1, с. 437]. — См. ряд подвижности компонентов; формация метасоматическая.

Механизм длительной вулканической деятельности. — Если открытый канал вулкана с относительно жидкой магмой частично или полностью заполнен пиромагмой, в которой пузырьки поднимаются до верхнего уровня магмы и, лопаясь, вырывают клочья магмы и выбрасывают их вверх, то вулкан находится в состоянии непрерывной деятельности. При этом скорость подъема пузырьков пропорциональна их горизонтальному сечению и обратно пропорциональна вязкости расплава. При уменьшении давления свободно образуются газовые пузырьки, подымающиеся быстрее, чем расплав, их окружающий. Газовые пузырьки, обладающие значительным избыточным давлением, преодолевают сопротивление поверхностного натяжения расплава-магмы, которое увеличивается с вязкостью, разрываются и приводят к взрывообразному расширению газов, способному выбрасывать вверх клочья лавы часто на высоту нескольких сот метров. При взрыве одного пузырька давление на стенки между ним и следующим пузырьком сильно снижается, так что и следующий пузырек тоже тотчас взрывается. Этот процесс развивается, подобно цепной реакции, до тех пор, пока вся полоска пузырей не взорвется, что длится в случае очень жидкой магмы в основном 5—15 с. Наибольшая сила выброса магмы отмечается приблизительно в середине этого отрезка времени, когда образуются относительно большие и находящиеся под большим давлением пузыри. Пузырьки, которые образуются раньше, обладают меньшим давлением, те же, которые возникают позже, содержат меньше газа, поэтому и те и другие взрываются с меньшей энергией. После взрыва одной полоски пузырей следует фаза относительного покоя, которая длится до тех пор, пока до поверхности магмы из глубины не поднимется следующая полоска пузырей. Во время этой паузы из пиромагмы выделяются небольшие пузырьки и поддерживают спокойную поровую деятельность. Этим механизмом можно объяснить более или менее регулярный ритм продолжительной деятельности [Ритман, 1964, с. 338].

Нем. — Der Mechanismus der vulkanischen Dauertätgkeit; фр. — Le mécanism de l'activité volcanique persistante.

Механизм извержений. — По Ферхугену, в процессе извержения образование пепла зависит исключительно от кинетики газовой эволюции и решающим фактором является число пузырьков на единицу объема, которое может образоваться в определенное время. Начальное содержание воды в расплаве, степень пересыщения, скорость, с которой оно развивается, причины пересыщения, вязкость, поверхностное натяжение, температура, глубина, природа и количество взвешенных кристаллов относятся к факторам, определяющим скорость и вид газовой эволюции, но ни один из них не является главным по отношению к другим. Поэтому различия в поведении вулканов, такие, например, как вид эксплозий, образование различных лав, спокойное истечение лавы или эксплозии, сопровождаемые образованием пемзы, не являются необходимым следствием глубоких различий в содержании воды, температуры или глубины залегания расплава. Вероятнее, что в конце концов необходимо учитывать многие различия для адекватного анализа такие, например, которые наблюдаются непосредственно, зависят от большого числа факторов, внешне незначительных и в конечном итоге не вполне наглядных [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 197].

Англ. — mechanism of the eruption; нем. — Ausbruchsmechanismus; фр. — mécanism e de l'éruption.

Механизм извержений боковых при открытом канале. — Подобен механизму извержений при открытом жерле, но в данном случае увеличение пространства обусловливается раскрытием в вулканической постройке радиальной трещины и, следовательно, не может более поддерживаться гидростатическое давление высоко стоящей в канале магмы. Вследствие этого канал ответвляется в сторону и в трещину внедряется не гипомагма очага, а стоящая выше места ответвления пиромагма. Вся магма, находящаяся ниже

места ответвления, испытывает понижение давления и отдает избыток газов в виде эксплозии. Значительная часть гипомагмы превращается в этом случае в пенистую пиромагму, которая высоко поднимается в канале и по меньшей мере частично отдает свои газы через жерло, в то время как умеренно дегазированная магма, если она не выброшена в виде пепла, изливается через радиальную трещину. Поскольку канал очищается, лавовое излияние на склоне горы прекращается, в то время как эксплозивная дегазация продолжается с большой силой еще длительное время, до тех пор, пока пересыщенная газом магма не дегазируется [Ритман, 1964, с. 345].

Нем. — Der Mechanismus der Flankenausbrüche bei offenem Schlot; фр. — Le mécanismo des éruptions latérales à cheminée ouverte.

Механизм извержений в глубоком море. — Часто происходит в глубоководных грабенах и геосинклиналях разрыв эруптивной трещины снизу вверх, причем возникает сильное локальное понижение давления, вследствие которого магма становится очень жидкой и тотчас внедряется в "потенциальный вакуум" трещины. Кроме того, во время подъема здесь также должна иметь место гравитационная дифференциация. После того как магма в процессе подъема в трещине испытала дифференциацию, ее самые легкие базальтовые дифференциаты излились на дно моря и образовали покров спилитовых подушечных лав, как, например, в Сирии и в Южной Турции [Ритман, 1964, с. 328].

Нем. — Der Mechanismus der Ausbrüche in der Tiefsee; фр. — Le mécanisme des éruptions soumarines aux grandes profondeurs.

Механизм извержений в континентальных трещинах. — Эффузивные линейные извержения на континентах доставляют только базальты, но не оливиновые базальты. До поверхности может доходить только безоливиновый базальтовый дифференциат пиромагмы, в то время как "месиво" из кристаллов застывает на глубине нескольких километров. Вытекание верхней пиромагмы вызывает разгрузку давления в магме трещины. Соответственно этому гипомагма должна постоянно превращаться в пиромагму, причем обусловленное этим увеличение объема поддерживает поверхностное излияние. Но новое поступление гипомагмы на нижнем конце трещины может происходить только очень медленно вследствие ее большой вязкости, несмотря на большую ширину трещины; поэтому это поступление гипомагмы не в состоянии возместить массу излившейся пиромагмы. Критический уровень между пиро- и гипомагмой медленно опускается, вместе с этим погружается в глубину "месиво" кристаллов, поскольку скорость расширения новой пиромагмы не больше, чем скорость погружения кристаллов. Между тем дегазация в устье трещины принимает форму лавовых фонтанов. Выброшенные обрывки лавы нагромождаются в шлаковые валы и одновременно в большом количестве падают обратно в эруптивную трещину и образуют там значительное количество тяжелой эпимагмы, которая, погружаясь в глубину, вызывает двухфазовую конвекцию. Вследствие недостаточного притока гипомагмы из глубины и из-за прогрессирующей дегазации имеющейся пиромагмы при образовании эпимагмы излияние лавы приостанавливается. При дальнейшей дегазации уровень лавы опускается на глубину и извержение заканчивается [Ритман, 1964, с. 326].

Нем. — Der Mechanismus kontinentaler Spaltenausbrüche; фр. — Le mécanisme des éruptions fissurales continentales.

Механизм извержений в мелком море. Взрыв газов в подымающейся по каналу лаве раздрабливает ее и выбрасывает вначале горячие черные мощные струи — колонны газов, переполненные вулканическими обломками различных размеров. Одновременно при этом окружающая колонну морская вода нагревается и превращается в пар, который образует относительное плоское кольцеподобное горизонтально стремительно двигающееся во все стороны белое облако, названное основной (базисной) волной. Во время извержения, например, вулкана Тааль (Филиппины) в 1965 г. такое облако двигалось с начальной скоростью более 50 м/с, ломало на берегах залива все деревья в пределах одного километра от центра извержения и обдирало их песком на расстоянии до 8 км [Владовец, 1973, с. 90].

Механизм извержений при закупоренном жерле. — 1. Механизм этих извержений в принципе такой же, как в первичных извержениях (см. механизм первичных извержений центральных вулканов). Существенное отличие заключается только в различном поведении кровли очага и жерловой пробки, равно как и самой вулканической постройки. В общем сопротивление кровли очага значительно больше, чем сопротивление жерловой пробки или склона вулкана, поэтому извержения при закупоренном жерле происходят чаще, чем первичные извержения. Кроме того, сопротивление жерловых пробок постепенно уменьшается благодаря нагревающему и растворяющему действию магматической газовой фазы. В зависимости от характера магмы и расположения слабого места в вулканической постройке извержение может протекать совершенно различно (см. извержение из закупоренного жерла). Всевозможные внешние обстоятельства — наличие кратерных озер, фирновых покровов, особые топографические условия и т. д. — могут решительным образом влиять на ход извержения [Ритман, 1964, с. 337].

2. Достоверно неизвестно, может ли закрытое жерло быть достаточно герметичным, чтобы обеспечить высокое давление заключенных там газов. Обычно обилие трещин в породах приводит к тому, что газы выделяются раньше, чем давление становится очень высоким. Для проявления бурной эксплозии скорее требуется интенсивное образование газов, чем аккумулирование газов под высоким давлением. Некоторые из самых крупных эксплозий происходили из открытых жерл. Крайний случай извержения закрытого жерла представляют собой первичные извержения трубообразных жерл. Первый прорыв достигается взрывом и часто сопровождается градом обломков древних пород. Прежде всего происходит растрескивание и вспучивание поверхности, за которыми следует более или менее значительное выделение сернистого газа, увеличивающееся все время, пока происходят взрывы. Самые первые накопления вокруг нового жерла могут почти целиком состоять из второстепенных и случайных выбросов. Затем ак-

кумулируются главные выбросы, если исключить случаи немагматических взрывов [Магдональд, 1975, с. 204].

Нем. — der Mechanismus der Ausbrüche bei verstopften Schlot; фр. — le mécanisme des éruption à cheminée bouchée.

Механизм извержений при открытом жерле. — При понижении давления внизу расширяющегося канала пересыщенная магма тотчас начинает вспениваться, подниматься в канале и отдавать избыток газов через кратерное жерло в виде сильных эксплозий, при этом выбрасываются большие массы магмы в виде обрывков лавы и лавовых фонтанов, что вызывает дальнейшее понижение давления. Вершинное извержение с выбросами усиливается до тех пор, пока не будет очищен канал. Вырывающиеся все еще с большой силой газы увлекают с собой тонко распыленную магму и обвалившиеся со стенок канала частицы горных пород, которые выбрасываются в виде пепла [Ритман, 1964, с. 344].

Нем. — der Mechanismus des Ausbrüche bei offenemm Schlot; фр. — le mécanisme des éruption à cheminée ouverte.

Механизм извержений фреатических. — 1. Грунтовые воды проникают в глубину и вместе с конденсационными водами фумарольной деятельности накапливаются в трещинах и разломах, где оказываются под высоким гидростатическим давлением. Поднявшиеся из глубины ювенильные газы нагревают эти воды до соответствующей давлению температуры кипения. Породы кровли, ставшие непроницаемыми вследствие разложения, препятствуют свободному выходу газов, отчего повышалось давление пара. Как только это препятствие устраняется начальным прорывом пара (или раскрытием трещины при землетрясении), давление уменьшается и начинается взрывообразное кипение перегретой воды, которое и вызывает фреатическое извержение. Фреатические контактные взрывы происходят тогда, когда лавовые потоки текут по ручьям, болотам или источникам или когда они стекают в море. Так, по Тораринсону, образовались многочисленные шлаковые конусы в оз. Миватн в Исландии [Ритман, 1964, с. 352].

2. Фреатические извержения происходят, когда давление подземного пара превышает литогидростатическое давление. Процесс фреатического извержения происходит не моментально, а продолжается от нескольких минут до нескольких дней. При этом действительно выбрасываются бо́льшие или меньшие объемы потенциального пара под относительно высоким давлением. Например, извержение вулкана Суфриер началось внезапно со свистом очень высокого тона прорывом вертикальной струи настоящего сухого пара со скоростью от 100 до 200 м/с. Эта струя вскоре расширилась, и через 40 с она превратилась в толстую колонну пара, от 12 до 15 м в диаметре. Еще через полминуты пар стал темно-серым из-за пепла и кусков пород, а еще через 10 мин 15 с стали падать обломки пород — от крайне мелкой пыли до блоков в несколько метров в поперечнике. Извержение продолжалось 13 мин. Все обломки и глыбы покрыли площадь около 300 м в поперечнике и были сложены исключительно древними породами. Среди них не было ни одного обломка свежей магмы, что (отсутствие обломков свежей магмы) является одним из главных признаков фреатических извержений [Тазиев, 1979, с. 73].

Нем. — der Mechanismus der phreatischen Ausbrüche; фр. — le mécanisme des éruptions phréatique.

Механизм извержений фреатомагматических. — При соприкосновении грунтовой воды с магмой происходит почти мгновенно переход ее в водяной пар, который затем без или совместно с магматическими газами производит извержение — выбросы мощных газовых струй, переполненных обрывками магмы и обломками боковых пород.

Нем. — der Mechanismus der phreatische-magmatische Ausbrüchen; фр. — Le mécanisme des éruption phréatique magmatique.

Механизм извержений эксплозивных трещинных (кислой магмы). — Легкие риолитовые до дацитовых магмы обладают большой подъемной силой внутри сиалической земной коры. Пробивая себе дорогу собственной силой, они могут образовать трещины в кровле, в результате чего могут возникнуть эксплозивные извержения. Возможно, что региональные тектонические силы тоже создают трещины, по которым затем поднимается кислая магма, что приводит к эксплозивным извержениям. Во всех магмах внезапное понижение давления вызывает отделение газовой фазы, но в кислой магме выделение газов сильно затруднено вследствие очень высокой вязкости дегазированного расплава. В кислых магмах вместо вспенивания происходит в основном только вздутие, которое затрудняет даже само движение существующих и все увеличивающихся газовых пузырьков. Подъем пиромагмы в эруптивную трещину обусловлен главным образом увеличением объема вздувающейся магмы и происходит непрерывно и с закономерным ускорением. Незадолго до выхода на земную поверхность вязкость расплава кислой пиромагмы, которые образует перегородки между газовыми пузырями, становится настолько большой, что масса реагирует на дальнейшее расширение газовых пузырей разламыванием. Пиромагма превращается таким образом во взвесь небольших, еще размягченных обрывков стекла и изолированных вкрапленников в горячем газе. Подъем этой раскаленной, исключительно подвижной взвеси должен происходить постоянно и иметь скорее характер мощного переливания, чем эксплозивного выброса. Поэтому можно с достаточным основанием говорить о переливающихся раскаленных тучах, эксплозивный индекс которых слишком слаб, чтобы выбросить их высоко. Благодаря большой подвижности они распространяются исключительно быстро и покрывают гигантские площади своими еще горячими отложениями, которые под действием собственного веса свариваются в игнимбриты [Ритман, 1964, с. 331].

Нем. — Der Mechanismus der explosiven Spaltenausbrüche sauer Magmen; фр. — Le mécanisme des éruptions fissurales explosives de magmas acides.

Механизм извержений эксцентрических при открытом канале. — Механизм эксцентрических извержений при открытом канале отличается от механизма извержений при открытом жерле. Питающая трещина соединяет очаг непосредственно с поверхностью, не соприка-

саясь с центральным питающим каналом вулкана. Они связаны не непосредственно, а через общий очаг, как сообщающиеся сосуды. Имеется существенное различие между поведением магмы в канале при вершинных извержениях с выбросами и при эксцентрических извержениях (первое время деятельность главного канала остается неизменной, а позднее начинается понижение уровня магмы, реакция на которое следует в виде слабого пеплового извержения). Если магма внедряется в дошедшую до земной поверхности эксцентрическую трещину, то она попадает в область низкого давления и вспенивается. Выделившиеся газы выполняют роль буфера, обнаруживая отдачу, которая действует на очаг подобно давлению. К этому добавляется большое сопротивление трения на длинном пути сравнительно узкой питающей трещины. Все это задерживает быструю реакцию магмы в канале и вполне объясняет ее запаздывание во времени. Именно в этом состоит принципиальное отличие эксцентрического извержения от извержения на склоне, а не только в эксцентрическом положении места прорыва [Ритман, 1964, с. 350].

Нем. — Der Mechanismus der excentrischen Ausbrüche bei offenen Schlot; фр. — le mécanisme des éruptions excentriques à cheminee ouverte.

Механизм медленной эруптивной деятельности. — Механизм этой деятельности в основном такой же, как и механизм длительной деятельности (см. механизм длительной вулканической деятельности), только здесь эпимагма не полностью погружается в глубину, а частично вытекает в сторону через боковой канал. Обусловленная этим потеря массы вызывает разгрузку давления на магму в канале и вследствие этого усиление процесса превращения гипомагмы в пиромагму. Несмотря на то что двухфазовая конвекция из-за оттока эпимагмы уменьшается, усиление образования пиромагмы влечет за собой увеличение эксплозивной деятельности, которая происходит в кратере. Выделяющиеся газы тотчас смешиваются с воздухом и окисляются. В результате этой экзотермической реакции дегазированная магма нагревается, становится более жидкой и быстро утекает через боковой канал, спокойно изливаясь из субтерминальной бокки без эксплозивных проявлений [Ритман, 1964, с. 341].

Нем. — Der Mechanismus der langsamen Ausbruchstätigkeit; фр. — Le mécanisme de l'activité éruptive lente.

Механизм первичных извержений центрального типа. — Центральный вулкан образуется путем локализации деятельности в одном месте эруптивной трещины, и зарождение таких вулканов, по-видимому, началось с линейного извержения. Но существуют вулканы, возникшие не на трещине, а в результате первичного центрального извержения (Везувий). В большинстве случаев центральные вулканы приурочены к местам, где главная трещина пересекается поперечными разломами и сбросами, т.е. к тектонически ослабленным местам. Пока прочность кровли очага превосходит внутреннее магматическое давление, извержение не может произойти и, следовательно, не может возникнуть вулкан. В самых верхних частях магматической камеры путем диффузии накапливаются газы и во время охлаждения и кристаллизации магмы увеличивается давление пара. Как только увеличивающееся давление пара преодолеет сопротивление кровли очага, последует эксплозивный прорыв магмы. Повышенное давление пара соответствует переходу газов пиромагмы, находящихся под высоким давлением, в более или менее пористую боковую породу. Между давлением пара в очаге и сопротивлением перемещению в боковые породы должно установиться динамическое равновесие. Это равновесие со временем сдвигается в сторону более высоких давлений, так как вследствие образования различных продуктов проницаемость горных пород уменьшается, а сопротивление трения увеличивается. В результате этого, несмотря на диффузное перемещение магматических газов, повышающееся ретроградное давление пара может быть достаточно большим, чтобы вызвать первичное извержение. Быстрое охлаждение, какое имеет место в небольших и неглубоко залегающих очагах, способствует такому прорыву [Ритман, 1964, с. 333].

Нем. — Der Mechanismus der Erstausbrüche von Zentralvulkanen; фр. — Le mécanisme des éruptions initiales des volcans centraux.

Магма (от греч. $\mu\iota\gamma\mu\alpha$ — смесь). — 1. Спокойный к инъекции или к интрузивному внедрению силикатный расплав, содержащий остаточный недоплавленный материал в рассеянном состоянии, количество которого может варьировать. Образование магмы связывают с процессом прогрессивного плавления пород в зоне ультраметаморфизма. В механическом отношении магма должна быть сходна с магмой, содержащей большое количество кристаллизовавшихся минералов. Однако магма в отличие от такой магмы содержит недоплавленный материал и является продуктом прогрессивного плавления [ГС, 1973, т. 1. с. 461].

2. Подвижная или способная к движению смесь твердого материала и расплава (при этом расплав может внедряться в твердый материал или расплавлять его) [Dietrich, Mehnert, 1961; ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 336].

Миграция вулканов — Перемещение вулканов с одного места на другое вследствие перемещения вулканического очага или вулканического канала.

Микробомбы. — Комочки маловязкой жидкой (обычно базальтовой) лавы, принявшие в полете шарикообразную, веретенообразную, серпообразную и другие формы размерами в поперечнике или длиной до 3—5 см.

Минералы возгонов. — Минералы, возникающие в результате возгонки непосредственно из газообразного вещества обычно при температурах 800—200° С. Примерами прямой возгонки могут служить галоиды — галит (NaCl), сильвин (KCl), вильомит (NaF), селлеит (MgF_2), котунит ($PbCl_2$) и др. Взаимодействие двух газообразных веществ отмечали Г. Тазиев и его сотрудники, исследовав газы вулкана Этна. В улавливаемых в бокке вулкана, непосредственно над самой огненно-жидкой лавой (основной по своему составу), газах были обнаружены мелкие кристаллики оловянного камня SnO_2. Очевидно, что из лавы выделялись летучие соединения $SnCl_4$ или SnF_4 и H_2O и в результате значительного падения их температуры произошла реакция между ними с образованием оловянного

камня. Во время извержения Туйлы, бокового кратера Ключевского вулкана, лавовый поток двигался по лесу. После окончания извержения трещины в лаве вблизи кратера заполнились нашатырем (NH_4Cl), образовавшимся, по-видимому, от взаимодействия HCl с органическими веществами — растительностью леса.

Контакт летучих веществ с веществом лавы порождает возгоны и более сложного состава, такие, как малладрит (Na_2SiF_6), криптогалит ($(NH_4)SiF_6$ и др. Кроме того, возникает ряд фумарольных минералов из групп окислов сернистых, сернокислых и углекислых минералов [Влодавец, 1973, с. 107]. — См. возгоны фумарольные.

Миогеосинклиналь (от греч. *μειον* — менее, приставка, указывающая на неполноту, неполноценность). — 1. Краевые части первичной геосинклинали, которые подверглись складкообразованию в течение более поздней стадии сжатия, чем центральная часть [GN, 1959, p. 286].

2. В континентальной краевой зоне развивается передовая впадина геосинклинального характера (миогеосинклиналь Штилле), в которой, однако, вулканизм обычно не проявляется [Ритман, 1964, с. 243].

3. По Штилле, геосинклинали, содержащие вулканические породы, обычно называют эвгеосинклиналями, а лишенные вулканических пород — миогеосинклиналями [Макдональд, 1975, с. 239].

4. Относительно малоподвижные, в основном внешние части геосинклинальных областей, характеризующиеся слабой (или отсутствием) вулканической активностью. В складчатых зонах, возникающих из миогеосинклиналей, преобладают терригенные и карбонатные формации. Миогеосинклиналь обычно располагалась на сравнительно полого погружающихся или на медленно опускающихся окраинах устойчивых областей (платформ, срединных массивов) с уже сформировавшимся гранитным слоем. В ряде геосинклинальных областей режим без существенного проявления вулканизма (миогеосинклинальный) сменяется по вертикали (во времени) режимом с преобладанием вулканизма (эвгеосинклинальным), что затрудняет отнесение тех или иных геосинклинальных прогибов к миогеосинклиналям или эвгеосинклиналям. По Штилле (Stille, 1941 г), в миомагматических областях не наблюдается проявления геосинклинального (инициального) магматизма. Для них характерна относительно слабая подвижность. Метаморфизм и складчатость не достигают высокой интенсивности. Кей (1955 г) и Кау (1951 г) определяют миогеосинклиналь как слабоактивную геосинклиналь, окаймляющую эвгеосинклиналь и являющуюся переходной зоной (по структурным и литологическим особенностям и мощностям осадков) между эвгеосинклиналью и кратоном. По Рухину (1958 г) и Кингу (1960 г), в современных и, возможно, в древних островных дугах миогеосинклинали образуются в их внешних (вогнутых) частях — зонах сравнительно медленного опускания. Богданов (1965 г.) признал, что окраинное положение для миогеосинклиналей не обязательно. По Обузну (1967 г.), пара эвгеосинклиналь — миогеосинклиналь составляет элементарную структуру [ГС, 1973, т. 1, с. 476; ссылка на Л.И. Красного].

5. Миогеосинклиналь — геосинклиналь, в которой осадконакопление не сопровождается вулканизмом; невулканическая часть ортосинклинали, расположенная вблизи кратона (Stille, 1941 г.) [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 343].

Син.: миомагматическая зона.

Миомагматическая зона. — См. миогеосинклиналь, пункт 5.

Моберг или палагонитовая формация. — 1. Лава, текшая в Исландии под ледниками, расплавляла лед, вследствие чего возникали крупные подледниковые резервуары воды и пара и образовывались подушечные скопления и отложения гиалокластитов, стекловатые обломки которых изменялись в палагонит. Мощные и распространенные на больших площадях, возникших таким образом, отложения и переходящие по простиранию в пиллоу лавы (шаровые брекчии) называют "моберг", или "палагонитовая формация" [Macdonald, 1972, p. 105].

2. Вулканические столовые горы [Милановский, 1979, с. 8].

Модуль сдвига G. — Определяет способность тел (горных пород, минералов) сопротивляться изменению формы при сохранении их объема; равен отношению касательного напряжения τ к величине угла сдвига ν, определяющего искажение прямого угла между плоскостями, по которым действует касательное напряжение: $G = \frac{\tau}{\nu}$. Единицей измерения служат: в СГС — дин/см^2, в СИ — н/м^2 [ГС, 1973, т. 1, с. 478].

Модуль Юнга E **(модуль продольной упругости).** — Равен отношению нормального напряжения p к относительному удлинению ϵ, вызванному этим напряжением в направлении его действия: $E = p/\epsilon$; характеризует способность тел (горных пород, минералов) сопротивляться деформации растяжения или сжатия. Единицей измерения служат: в СГС — дин/см^2, в СИ — н/м^2. Пределы изменения E составляют в осадочных породах 0,03–$9 \cdot 10^{11}$ дин/см^2; в магматических и метаморфических породах $3–16 \cdot 10^{11}$ дин/см^2 [ГС, 1973, т. 1, с. 478].

Мойа (исп.). — Грязевая лава [ПС, 1963, с. 216].

Син.: авенидас.

Моласса вулканогенная. — По Ротману [1963], ассоциация грубообломочных вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород, накапливающаяся в орогенный этап геосинклинального развития у подошвы вулканического хребта. Главными породами ее являются различные брекчии вулканические, среди которых преобладают лахаровые. Иногда с удалением от хребта наземные вулканогенно-осадочные отложения сменяются морскими. Большинство вулканических пород моласы вулканогенной относится к известково-щелочному типу; среди них встречаются игнимбриты и пемзы. Моласса вулканогенная широко распространена в кайнозойских вулканических зонах Тихоокеанского кольца [ГС, 1973, т. 1, с. 478].

Молния. — 1). Электрический разряд между облаками или между облаком и землей. Образованию молнии предшествуют сложные термические и динамические процессы в атмосфере, в результате которых создаются

благоприятные условия для развития мощного вертикального перемещения воздуха, богатого водяным паром. При перемещении водяных паров (или кристалликов льда) относительно воздуха в облаках происходит разделение электрических зарядов. Отдельные области облаков электризуются разноименными зарядами, создающими электрические поля как между этими частями облака, так и между ними и землей. Чаще всего нижняя часть облака оказывается заряженной отрицательно; при этом на поверхности Земли под облаком вследствие электрической индукции появляются положительные заряды. Молния — процесс быстрой нейтрализации разноименных зарядов. По внешнему виду бывают молнии линейные, или полосовые, шаровые и четочные [БСЭ, 2-е изд., 1954, т. 28, с. 136].

2. Внезапное яркое сверкание, вызванное разрядом электричества между двумя эруптивными облаками или между эруптивным облаком и землей [CN, 1959, p. 269].

Англ. — lightning (Flash); нем. — Blitz; фр. — éclair.

Молния шаровая. — 1. Представляет собой сферическое, реже грушевидное тело, имеющее красноватое свечение, окруженное синей областью с туманным контуром. В некоторых случаях шар может быть и ослепительно белым с четко очерченной поверхностью. Шаровые молнии, следуя воздушным течениям, медленно передвигаются некоторое время, а затем исчезают, иногда с оглушительным взрывом [БСЭ, 2-е изд., 1954, т. 28, с. 137].

2. Перрет во время извержения Стромболи в 1907 г. видел огненный шар диаметром около метра, горизонтально двигавшийся из облака вблизи основания кратера, окрашенного в светло-синий цвет, сильно светящегося в течение целой минуты. Затем огненный шар был выброшен наружу разветвленной молнией и в конце концов исчез [GN, 1959, p. 269; ссылка на Перрета (Perret, 1924)].

Англ.—globe lightning; fire globe; нем. — Kugelblitz; фр. — éclaire en boule, décharge en boule, globe.

Морена боковая. — 1. Отвердевшие бока лавового потока, образующие кайму из беспорядочных скоплений глыб лавы [GN, 1959, p. 252].

2. Перемещаемая морена, образующаяся в условиях горного оледенения вдоль склонов трога в виде вала, располагающегося по краям ледникового языка; после стаивания ледника переходит в морену береговую [ГС, 1973, т. 1, с. 482].

Англ. — lateral moraine, lateral moraine of scorias, lava levee; нем. — Rundschutt; фр. — moraine latérale.

Морена вулканогенная. — Валообразные скопления вулканогенного материала на боках или на концах лавовых потоков.

Морена лавовая. — 1. Формируется из обломков отвердевшей лавы коры лавового потока, падающих вперед и вдоль боков потока [GN, 1959, p. 252].

2. Скопление глыб и шлака, вынесенных лавовым потоком; образуется при смешанных эксплозивно-эффузивных вершинных извержениях с очень жидкой лавой [ГС, 1973, т. 1, с. 482].

Англ. — lava moraine, pseudomoraine; нем. — Lavamoräne; фр. — moraine de lave.

Морена конечная. — Скопление глыб лавы и шлака на конце лавового потока.

Англ. — end moraine, end moraine of scoriae; нем. — Stirnmoräne; фр. — moraine frontale, moraine terminale.

Морена основная. — Отвердевшее дно лавового потока, перекрытое вышележащей двигавшейся лавой [GN, 1959, p. 253].

Англ. — basal moraine, ground moraine, basal moraine of scoriae; нем. — Untermoräne, Grundmoräne; фр. — moraine inférieure, moraine de fond.

Морена фронтальная. — Скопление глыб лавы перед концом лавового потока.

Син.: морена конечная.

Мостовая гигантов. — См. отдельность столбчатая.

Моут. — Малая долина между лавовым куполом и стеной кратера, часто полукруглой формы [GN, 1959, p. 242].

Англ. — moat, fossa; нем. — Ringtal; фр. — fossé.

Мофета (от ит. mofeta — место зловонных испарений на земле). — 1. Выделение сухих газов CO_2 и CO; известно у многих вулканов [GN, 1959, p. 277].

2. Фумаролы с T 100° и ниже, выделяющие преимущественно углекислоту с примесью азота, водорода, метана и располагающиеся вблизи действующих вулканов или в областях потухших вулканов. Впадины, где находятся мофеты, называют долинами смерти, так как животные, попадая туда, задыхаются [ГС, 1973, т. 1, с. 484].

Англ. — mofette; нем. — Mofette; фр. — mofette.

Мохоровичича граница (поверхность) (Мохо, М). — Планетарная поверхность раздела, которая принята за нижнюю границу земной коры. Названа в честь югославского сейсмолога Мохоровичича, который первым в 1909 г. выделил сейсмические волны, связанные с этой границей. На границе Мохоровичича скорость распространения продольных сейсмических волн возрастает с 6,9—7,4 до 8,0—8,2 км/с, плотность увеличивается с 2,8—2,9 до 3,2—3,3 г/см^3. В некоторых уникальных районах граница Мохоровичича выражена нечетко, физические параметры изменяются по вертикали постепенно в интервале нескольких километров. О природе границы Мохровичича нет единого мнения. Геофизические данные показывают, что ниже ее располагаются либо породы ультраосновного состава (типа перидотитов), либо плотные породы основного состава — эклогиты. Источниками сведений о породах, размещающихся заведомо ниже границы Мохоровичича, являются ксенолиты, включенные в кимберлитовую породу алмазоносных трубок взрыва. Ксенолиты, найденные в изверженных породах Якутии и Южной Африки, подтверждают, что возможен и перидотитовый и эклогитовый состав мантии, а также состав перидотитов с линзами эклогитов. Таким образом, граница Мохоровичича либо разделяет среды разного химического состава, либо является фазовой границей между средами одного химического состава. Анализ термодинамических условий свидетельствует, что в океанах, где граница Мохоровичича залегает на глубине 10—12 км, она разделяет породы основного и ультраосновного состава, тогда как в областях активного

горообразования граница Мохоровичича, располагающаяся на глубине 55—65 км, вероятнее всего, соответствует переходу габбро—эклогит. Выяснение природы границы Мохоровичича важно для обоснования гипотез горообразования и общей эволюции земной коры [ГС, 1973, т. 1, с. 484; ссылка на Клушина].

Мощность извержений тепловая. — Приблизительная оценка тепловой мощности извержений и фумарол производится по высоте их облаков. При ветреной погоде для выходящей из кратера части газопаровой струи, источник которой действует длительное время, применяется формула Бриггса

$$Q, \text{Вт} = 2{,}7 \cdot 10^4 \frac{\Delta h^3 u^3}{x^2} \quad \text{или}$$

$$Q, \text{кал/с} = 6{,}43 \cdot 10^3 \frac{\Delta h^3 u^3}{x^2},$$

в которой Q — тепловая мощность газовой струи; Δh (в м) — высота средней линии оси струи газа и пара над кратером; x (в м) — расстояние от места определения высоты по горизонтам до кратера; u (в м/с) — скорость ветра выше кратера. Полученные по этой формуле результаты мало зависят от состояния атмосферы. Для оценки тепловой мощности при ветре высоты средней линии горизонтальной части газопарового шлейфа применяется формула Международной рабочей группы (CONCAWE) Q, кВт $= 0{,}136\ \Delta h^2 u^{1{,}5}$ в которой Q — тепловая мощность струи в кВт, подымающейся из кратера; u — скорость ветра над уровнем кратера м/с. При слабом ветре и устойчивой атмосфере, когда газопаровые струи превращаются в вертикальные колонны, применяют формулы; для высот струй облаков от 100 м до 1 км Q кВт $= \left(\frac{\Delta h\,\text{м}}{46}\right)^4$; для высот от 1 до 10 км Q кВт $= \left(\frac{\Delta h\,\text{м}}{28{,}5}\right)^{3{,}5}$; для высот от 10 до 55 км Q кВт $= \left(\frac{\Delta h\,\text{м}}{100}\right)^{4{,}5}$. Величины тепловой мощности газопаровых струй и выбросов, определенные по этим формулам, приблизительные. Эмпирические данные отклоняются от данных по этим формулам не более чем в 3 раза. При извержении взрывом, устойчивой атмосфере и слабом ветре для оценки энергии взрыва пригодна формула Мортона Q, Дж $= \left(\frac{\Delta h}{1{,}87}\right)^4$ [Федотов, 1982, с. 8, 26].

Н

Наводнение лавовое — Син.: затопление лавовое.

Наводнение песчаное. — Затопление местности водой, наполненной песком, происходящее в результате смыва сильными ливнями со склонов вулкана отложений песка или в результате таяния снега и льда, возникающих одновременно с извержением, и стока воды с песком на затапливаемую поверхность, приводящего в некоторых случаях к образованию зандровых равнин. — См. зандры.

Нагорье вулканическое. — На котором тесно и неправильно расположенные вулканические центры сливаются своими насыпными конусами или излившимися потоками и покровами лавы в одну общую возвышенность. Примером может служить Акманганское нагорье в Армении [Щукин, 1938, с. 205].

Наклономер. — 1. Инструмент, применяемый при измерении наклонов почвы. В вулканологии применяется для измерения сводообразного поднятия вулкана под воздействием магматического давления [Bullard, 1962, p. p. 414].

2. Прибор для измерения наклонов поверхности Земли, вызванных регулярными приливами твердой оболочки и местными тектоническими движениями. Минимальные измеримые наклоны составляют десятитысячные доли секунды дуги [ГС, 1973, т. 2, с. 9].

3. Прибор для измерения наклона Земли. Первоначально в качестве наклономеров использовались горизонтально-маятниковые сейсмографы, но они оказались слишком чувствительными к температурным изменениям. Горизонтально-маятниковый наклономер, сконструированный из стекла, почти не реагирует на колебания температуры, но слишком хрупок. Большинство используемых в настоящее время наклономеров состоит из двух сосудов, соединенных трубкой и частично заполненных жидкостью. Когда земная поверхность наклоняется, часть жидкости переливается из одного сосуда в другой и разность уровней жидкости в двух сосудах точно измеряется с помощью микрометров или каким-либо другим способом. Показания двух таких приборов, помещенных под прямым углом друг к другу, позволяют правильно определить направление и величину наклона для конкретного пункта [Макдональд, 1975, с. 387].

Англ. — tilt meter; нем. — Tiltmemer; фр. — clinométre.

Нарост лавовый. — 1. По Нихоле [Nichole, 1939], цилиндрическая или неправильная выпуклость, выдавленная сквозь трещины в потоке, подобная обнаруженной Рекком в Исландии и названной им "лавовая пробка" ("Lava pfropfen"), Саппером [Sapper, 1927] названа "лавовый гриб" ("Lavapilz") [GN, 1959, p. 251].

2. Лава может быть выжата по трещинам в корке лавового потока либо в форме вытянутой булавовидной структуры с округлой вершиной, которая растекается по смежной лавовой поверхности, либо в виде остроконечного клина, который поднимается в воздух на высоту от нескольких дюймов до нескольких футов [Макдональд, 1975, с. 81].

Англ. — squeeze-up, squeezed up lava toadstoobe; нем. — Lavapilz, Lavapfropfen; фр. — protubérance, amas bouliné, meringuée.

Наросты фумарольные. — Фумарольные минералы, возникающие при температурах 200—150° С и меньше, нарастают чаще всего на камешках и песчинках, лежащих на влажной почве; возникают не только при участии подымающихся газообразных веществ, но и в результате взаимодействия с жидкими веществами — водой и серной кислотой. Их лучше называть не возгонами, а наростами.

Среди них преобладают водные алюмо-сернокислые минералы, галотрихит, пиккеренгит, мелантерит, алуноген и др. [Влодавец, 1958, с. 155].

Некк. — 1. Твердая сердцевина древнего выходного канала, обычно состоящая из более прочного материала, чем прорванная порода, с образующими склонами, напоминающими до некоторой степени обрывистый конический холм. Гики [Geikie, 1897] различает: А — некки из обломочного материала: а) невулканического, б) скоплений туфа, в) агломерата или туфа с лавовой пробкой в центре, г) агломерата или туфа с жилами, дайками или неправильными внедрениями лавы; Б — некки, состоящие полностью из лавы [GN, 1959, p. 244].

2. Изолированные холмы, в некоторых случаях имеющие явно скалистые остроконечные вершины, которые возвышаются в тех местах, где круговая денудация сохранила в рельефе прочные пробки или напластования в прежних вулканических трубообразных каналах [Cotton, 1952, p. 369].

3. По Гики [Geikie, 1897], столбообразное тело, представляющее собой выполнение жерла вулкана тем или иным эруптивным материалом (лавы, туфолавы, лавобрекчии, вулканические брекчии и др.). В поперечном сечении некки бывают округлыми, овальными, иногда неправильных очертаний или линзообразные. Их поперечные размеры варьируют от нескольких метров до 1,5 км и более. Залегая в более слабых горизонтально лежащих породах, некки при эрозии выступают в виде столбообразных поднятий. Породы некков часто сильно изменены проходящими через канал вулканическими газами, и сами некки являются рудовмещающими структурами. Гики подразделяет некки на: а) образованные невулканическим обломочным материалом, б) сложенные вулканическим агломератом и туфом, в) из агломерата и туфа с центральной пробкой лавы, г) сложенные лавой [ГС, 1973, 2, с. 13].

4. Цилиндрическое в плане, круглое или эллипсоидальное вертикальное тело, заполняющее часто вместе с пирокластическими продуктами вулканическое жерло, при размывании которого резко выступает на поверхности [ФГТ, 1977].

5. Вертикальный, цилиндрической формы интрузив, представляющий собой выполнение вулканического жерла. Этот термин обычно применяется в случае остаточных эрозионных образований [ТСАГТ, 1978, т. 1, с. 380].

Син.: жерловина.

Англ. — neck, volcanic column; нем. — Neck, Stielgang, Schlotgang; фр. — diatrème, neck.

Некк адвентивный. — Принадлежит не главному, а адвентивному кратеру вулкана [GN, 1959, p. 235].

Англ. — adventive neck, subsidiary neck; нем. — Adventivneck; фр. — nack adventif.

Некк вулканический. — 1. Вулканический канал, вскрытый денудацией до известной глубины. Типичное жерло центрального вулкана имеет цилиндрическую или неккообразную (шееобразную) форму. В зависимости от природы материала, заполняющего жерла, последние можно классифицировать как лавовые некки, туфовые некки и туфолавовые некки [Дэли, 1936, с. 158].

2. Разрущенный эрозией остаток вулкана, представляющий собой полностью обнаженную трубу, состоящую из отвердевшей лавы [GN, 1959, p. 112].

Англ. — volcanic neck, volcanic plug, volcanic bitte; нем. — Halskuppe; фр. — neck, volcan démantelé.

Некк лавовый. — См. некк вулканический, пункт 2.

Некк нефтевулканический. — Вертикальное столбообразное тело кругового или эллипсовидного сечения, сложенное брекчией, пропитанной сильно газированной нефтью. Диаметр изолированного некка 2—3 м; местами они образуют группы, сливающиеся в один большой некк. Некки нефтевулканические прорезывают значительную часть продуктивной толщи, а их корни связаны с залежами нефти и газа нижнего структурного этажа (по Горину, Гадиевой, 1959 г.; близкое определение: Косыгин, 1969 г.). По морфологии и генезису некк нефтевулканический ничем не отличается от *некков грязевых вулканов,* которые представляют собой останцы, сложенные брекчией темно-коричневого цвета и пропитанные нефтью [ФГТ, 1977, с. 63].

Некк сложный. — 1. Сложен несколькими внедрениями различных магм [GN, 1959, p. 244].

2. Сложен туфовым и лавовым материалом одновременно; нередко рассечен дайками [ГС, 1973, т. 2, с. 13].

Англ. — composite neck; нем. — zusammengesetzter Neck; фр. — neck composé.

Некк типа Алб. — Образовавшийся без нарушения напластования боковой горной породы, описан Бранко [Branco, 1894; GN, 1959, p. 235].

Англ. — neck of the Alb type; нем. — Neck vom Albtypus; фр. — neck sans rebroussement.

Некк типа Кэп. — Имеет трубообразную форму, верхняя часть которой изгибается в контакте с искривленными пластами боковой горной породы [GN, 1959, p. 235].

Англ. — neck of the Cape type; нем. — Neck vom Kaptypus; фр. — neck avec rebroussement.

Некк типа Навахо. — Выделен Вильямсом (1936 г.) и позднее назван МакБирни [McBirney, 1959]. Представляет собой цилиндрические трубки, заполненные обломочным материалом. Выполняющие их туфы состоят из хаотической смеси обломков минетты (в Моньюмент—Валли), измельченного осадочного материала стенок и обломков гранитных пород глубоко залегающего фундамента. Многие из гранитных обломков хорошо окатаны в результате истирания в трубке. В верхушке некка туфы могут быть слоистыми и иметь котловидное залегание, свидетельствующее о том, что они накапливались в кратере, а иногда они переслаиваются с озерными осадками. Туфы рассечены дайками минетты. Трубки этого типа более устойчивы по отношению к эрозии, чем окружающие породы, и поэтому они выступают в рельефе в виде крутостенных останцов, напоминающих крепости и остатки каменных дымоходов. Типичными примерами некков типа Навахо являются Агетла и Шипрок. Некк Агетла достигает высоты 300 м, диаметр его основания 900 м [Макдональд, 1975, с. 360].

Англ. — neck of the Navajo type.

Некк типа Файф. — Обладает структурами прогиба в контакте с боковыми горными породами [GN, 1959, p. 235].

Англ. — neck of the Fife type; нем. — neck vom Fifetypus.

Некк типа Хопи. — Выделен Вильямсом (1936 г.) и позже назван МакБирни [McBirney, 1959]. Этого типа некки хорошо развиты в вулканическом поле Хопи-Бьюте в Аризоне и в районе Маунт-Тейлор в Нью-Мексико. Они заполнены лавой; иногда трубки лавы расширяются у вершины и переходят в выполнение поверхностных мааров или кратеров туфовых конусов. В некоторых расширяющихся верхушках проявлена вертикальная расходящаяся книзу столбчатая отдельность. В отдельных случаях под лавой, заполнившей кратер, залегают наклоненные к центру слои туфов, содержащих некоторое количество измельченных обломков песчаников и других подстилающих пород. Трубки—некки этого типа также устойчивы по отношению к эрозии, как и некки типа Навахо. Типичным примером некка типа Хопи является Смит-Бьют [Макдональд, 1975, с. с. 360].

Англ. — neck of the Hopi type.

Некк туфовый. — Сложен сцементированным, обычно грубообломочным вулканогенным материалом с примесью того или иного количества посторонних горных пород, оторванных от стенок жерла или вулканического очага (жерловые брекчии). Нередко этот материал носит следы воздействия вулканических газов и паров [ГС, 1973, т.2 с. 13].

Неовулканизм. — 1. Вулканическая активность четвертичной эпохи [GN, 1959, p. 220].

2. Вулканизм четвертичного времени [ГС, 1973, т. 2, с. 13].

Нифе (по элементам Ni и Fe). — По Зюссу, Ринне, название ядра земного шара, предположительно состоящего из металлического никеля и железа [ПС, 1963, с. 227].

Номограмма. — Чертеж, изображающий функциональную зависимость между несколькими переменными величинами. Каждый чертеж изображает заданную область изменения переменных, и каждое из значений переменных в этой области изображено на нем определенным геометрическим элементом (точкой или линией). Номограммы применяются во многих исследованиях [ГС, 1973, т. 2, с. 19].

Нуклеация. — Начало зародышеобразования происходит в результате конденсации паров из вулканических отверстий, так же как и из атмосферы [GN, 1959, p. 29; ссылка на Перрета (Perret, 1924)].

Англ. — nucleation; нем. — Nukleation, Bildung von Kondensationskernen; фр. — condensation nucléaire.

Нунатак вулканический. — По Перрету [Perret, 1924], выходы древних горных пород, окруженных, подобно острову, поздними лавовыми потоками. В районе Этны называют "дагала", а на о-ве Гавайи — "кипука".

Син.: окно лавовое [ГС, 1973, т. 2, с. 20].

Англ. — steptoe; нем. — Lafafenster; фр. — fenêtre, nunatak volcanique.

Нурат. — См. маар типа Нурат.

О

Обвал наружный. — Площадь на склоне вулкана, осевшая в результате пароксизмального выделения лавы, имеющая иногда эллипсоидальную форму (как, например, обвал на склоне Везувия в апреле 1906 г.). Согласно Перрету [Perret, 1924], это является хорошим доводом предположению, что внедрения наполняют обширные камеры, которые в результате последующего дренажа превращаются на поверхности в обвалы [GN, 1959, p. 245].

Англ. — external collapse, external subsidence; нем. — Hangversenkung, Einbruch am Aussenhang; фр. — effondrement (subsurfacial) latéral.

Обелиск (от англ. spine — игла) **лавовый.** — 1. Необычный монолит, подымающийся из кратера. Обелиск на вершине лавового купола Мон-Пеле имел форму, подобную спинному плавнику акулы, и 4 июля 1903 г. высота его достигла почти 350 м [GN, 1959, p. 242].

2. Крутое вулканическое сооружение, обычно на вершине купола, с углом склона более 75° [Влодавец, 1973, с. 116].

3. На вершине купола Мон-Пеле — весьма необычный монолит, похожий на спинной плавник акулы, с крутым и почти отвесным обрывом на восточной стороне и с изогнутой и пологой западной стороной. Обелиски (иглы) образуются при выдавливании вязкой магмы из разрывов в твердой или в полузатвердевшей оболочке купола; при этом магма в процессе выдавливания затвердевает. Рост некоторых игл продолжается лишь в течение нескольких часов, в то время как другие растут много месяцев. Самая большая из известных игл образовалась во время этого же извержения вулкана Мон-Пеле. После завершения роста, продолжавшегося в течение почти 9 месяцев, она достигла высоты около 300 м над вершиной купола (при диаметре основания около 100 м). Игла неоднократно разрушалась во время роста, и Лякруа подсчитал, что если бы не происходило потери материала, ее конечная высота составила бы 840 м [Макдональд, 1975, с. 116].

4. Остроконечная масса, или монолит застывшей лавы, иногда выступающей над жерлом вулкана. Может образоваться при медленном истечении кверху очень вязкой лавы или представляет собой вскрытый эрозией вулканический некк [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 219].

Примечание. Обелиски образуются не истечением, а выжиманием и выталкиванием почти твердой или уже твердой лавы, и он (обелиск) не является некком, а может только в некоторых случаях быть связан своим основанием с некком. — *В.В.*

Син.: игла Пеле.

Англ. — spine, obelisk, spire, monolith, belonite; нем. — Lavadown, Felsnadel, Belonit; фр. — aiquille, monolithe.

Обелиск экструзивный. — Экструзия — выжимание лавы — является главным процессом образования такого обелиска.

Облако газовое. — Облако, образующееся над вулканом из газов, выделяющихся из кратера [GN, 1959, p. 274].

Англ. — gas cloud; нем. — Gaswolke; фр. — bouffée de gaz.

Облако извержения. — Колонна газов, пепла и обломков пород, выброшенных из кратера, которые могут подняться на большие высоты [GN, 1959, p. 268]. — См. туча извержения.

Англ. — eruption cloud, explosion cloud; нем. — Eruptionswolke, Vulkanwolke, Ausbruchswolke фр. — nuée volcanienne.

Облако кочана цветной капусты. — Краевые части облака, выделяющегося из кратера при трении с вихревым воздухом, вращаются, придавая облаку форму кочана цветной капусты [GN 1959, p. 269].

Англ. — cauliflower cloud; нем. — blumenkohlförmige Wolke, Kumuluswolkei фр. — nuée en forme de chou-flear.

Облако палящее. — См. туча раскаленная.

Облако пара. — Образующееся от кипящей воды над кратером вулкана [GN, 1959, p. 274].

Англ. — vapour cloud, fume cloud, steam cloud; нем. — Dampfwolke; фр. — nuage de vapeur.

Облако пепла наэлектризованного. — Пепловые облака с зарядами электричества, возникшими от трения частичек пепла, Перрет [Perret, 1924] наблюдал катящимися вниз вдоль склонов горы [GN, 1959, p. 269].

Англ. — electrified ash cloud; нем. — electrisch geladene Aschenwolke; фр. — nuée de cendres electrisées.

Облако пепловое. — См. туча пепловая.

Облако пиниеобразное. — 1. Изверженная туча с вертикальным стволом (эруптивная колонна), завершающимся наверху навесом облаков; можно сравнить с сосной с раскинутыми ветвями [GN, 1959, p. 268].

2. Образующееся над вулканом во время его извержения и издали напоминающее по форме пинию (итальянскую сосну с вершиной в виде зонтика). Состоит из плотной смеси расширяющихся горячих газов и вулканических обломков. Характерно для извержений плинианского типа [ГС, 1973, т. 2, с. 20].

Англ. — pine-three (shaped) cloud; нем. — Pinienwolke; фр. — gerbe en panache, fumée en forme de pin, fumée à l'aspect d'un pin-parasol.

Облако раскаленное. — См. туча раскаленная.

Облако снопообразное. — См. туча снопообразная.

Облако эксплозивное. — См. туча эксплозивная.

Облако эруптивное. — См. туча эруптивная.

Область вулканическая. — Территория, на которой находятся современные или древние вулканы. Это название с давних пор применялось в работах Гетара [Guettard, 1752] и Десмаре [Desmarest, 1771] по отношению к провинции Овернь во Франции, а затем в том же смысле применялось многими исследователями [Лучицкий 1978, с. 8].

Область вулканическая долговременная (макрохронная). — Территория, на которой деятельность вулканов продолжалась длительное время, причем за это время могло происходить смещение ареалов или полей распространения вулканических построек в отдельные моменты исторического развития при постоянно прослеживаемой преемственной связи между вулканическими событиями [Лучицкий, 1978, с. 8].

Область вулканическая кратковременная (брахихронная). — Территория, на которой деятельность вулканов продолжалась относительно короткое время [Лучицкий, 1978, с. 8].

Обломки горных пород. — Подобны глыбам, но более малых размеров, 10—15 см в поперечнике [GN, 1959, p. 257].

Англ. — rock fragments; нем. — Gesteinsfragmente; фр. — fragments de roche.

Обломки литоидные. — Кусочки более древних лав, частично или полностью раскристаллизованные. По внешнему виду они напоминают камни [Макдональд, 1975, с. 126].

Англ. — Lithic fragments.

Обломки несветящиеся. — Выбросы отвердевшей лавы [Perret, 1924; GN, 1959, p. 255].

Англ. — nonluminous detritus; нем. — nicht leuchtende Auswürflinge; фр. — matériaux métagènes.

Обломки раскаленные. — Выбросы, выброшенные в раскаленном докрасна состоянии [GN, 1959, p. 255].

Англ. — incandescent detritus; нем. — glühende Auswürflinge фр. — excréments ardents, projections incandescentes.

Обломки стекловатые. — Остывшие в воздухе или на земле кусочки выброшенной лавы [Макдональд, 1975, с. 126].

Англ. — vitreous, or vitric fragments.

Обломки шлаковые. — Неправильной формы пористые куски шлака [Макдональд, 1975, с. 86].

Англ. — clinker fragments.

Обломки эксплозивные. — Понятие, применяемое ко всем твердым, неувенильным выбросам вулкана. Обломки чуждых пород из кровли приповерхностного очага, выброшенные газовыми взрывами, как это обычно при прорыве новых кратеров или в начале вулканической деятельности [Пийп, 1956, с. 242].

Оболочка газовая. — Гравитационной газовой дифференциацией солнечная материя внешних оболочек Земли была разделена на магму и залегающую над ней газовую оболочку. Она состояла из смеси всех легколетучих составных частей, которые еще не могли конденсироваться, и пополнялась из глубины при газовых извержениях. В ту эпоху в ней еще не было свободного кислорода, но зато существовал надкритический водяной пар наряду со свободным водородом, аммиаком и метаном. Она содержала, кроме того, почти все пневматофильные элементы и соединения, еще газообразные или растворенные в газах при существовавших тогда температурах. Эта *пневматосфера* (курс. мой. — *В.В.*) образовалась одновременно с первичной магматической оболочкой и представляет ее неконденсированный коррелят. Все находящиеся в ней вещества имеют немагматическое происхождение. Пневматосфера поэтому должна рассматриваться не как дистиллят или не как остаточный раствор магмы, а как образованный газом остаток солнечной материи, из которого путем конденсации и погружения были удалены составные части магмы [Ритман, 1964, с. 395].

Нем. — Gashülle; фр. — enveloppe gazeuse.

Оболочка магматическая. — Во внешних оболочках первичной еще газообразной Земли продолжавшиеся большие потери водо-

рода сдвинули химическое равновесие в сторону образования окислов Mg, Al, Ca, Na, K, Fe и т.д., которые при дальнейшем охлаждении начали конденсироваться. Капли конденсата падали в гравитационном поле; в более глубоких частях с высокой температурой они вновь становились летучими, и так начинался круговорот, при котором зона улетучивания все время углублялась, а количество конденсата увеличивалось. Прогрессирующее охлаждение привело к образованию сплошной магматической оболочки, обволакивающей газообразную внутреннюю часть земли [Ритман, 1964, с. 394].

Нем. — Magmaschale; фр. — enveloppe magmatique.

Оболочки земные. — Элементы слоистой макроструктуры Земли, обладающие центральной симметрией. По определению Вернадского (1954 г.), это более или менее правильные концентрические слои, охватывающие всю Землю, меняющиеся с глубиной в вертикальном разрезе планеты и отличающиеся друг от друга характерными для каждой, только ей присущими особыми физическими, химическими и биологическими свойствами. Выделяют внешние и внутренние земные оболочки. Внешние: атмосфера, гидросфера; внутренние: земная кора и мантия Земли. Оболочки окружают ядро Земли, которое, в свою очередь, подразделяется на внешнее ядро, переходную зону и внутреннее ядро. Близкий термин геосферы [ГС, 1973, т. 1, с. 257].

Образования вулканогенные подводные. — См. продукты подводных извержений.

Образования вулканогенные субмаринные. — Син.: продукты подводных извержений.

Образования клазматические (от греч. *κλασμα* — раскрошить, раскалывать). — Вулканические сооружения, сложенные преимущественно рыхлыми продуктами, такие, как маары, трубки прорыва, диатрема, кольцевой вал (хомат) [Ритман, 1964, с. 217]. — См. клазматика.

Образования ревкластические. — Сооружения, состоящие из рыхлых продуктов и лав: стратовулканы, богатые лавами (псевдоаспиты) [Ритман, 1964, с. 217].

Образования ревматические. — Сооружения, состоящие из лав: лавовый покров (педонит), щитообразный вулкан (аспит), выжатый купол (толоид) [Ритман, 1964, с. 217).

Обрушение. — Падение сбросов вулкана или полосы земли, приведшее к образованию более или менее обширного и глубокого бассейна [GN, 1959, p. 245].

Англ. — collapse; нем. — Einsturz; фр. — affaissement, effondrement.

Обрушение вулкано-тектоническое. — Оседание объясняется частично вулканической активностью, частично тектоническими процессами. К таким структурам причисляются: вулкано-тектонические троги, вулканические вершинные грабены, вулканические секторные грабены, вулкано-тектонические депрессии или кальдеры [GN, 1959, p. 244].

Англ. — volcano-tectonic subsidence structure; нем. — vulkanotektonische Einsturzform; фр. — structure d'affaisement volcano-tectonique.

Обрушение гравитационное. — Под действием силы тяжести обрушение кровли над неглубоко залегающим магматическим очагом, которое происходит вслед за удалением магмы или понижением ее уровня в очаге.

Обрушение кальдерное. — См. кальдера обрушения, пункт 2.

Обрушение кольцевое. — 1. Оседание большой глыбы коры целиком, а не по кускам, по кольцевой трещине. С таким опусканием Ричи [Richey, 1928] связывает внедрение гранитов Моури (Ирландия), но не упоминает о разнице плотностей как о возможной причине оседания [Дэли, 1936, с. 274].

2. Оседание по кольцевому сбросу, вдоль которого в некоторых случаях внедряется кольцевая дайка [GN, 1959, p. 234].

3. Крупномасштабный процесс магматического обрушения, связанный с кальдерой оседания [ТСАГТ, 1978, т. 3, с. 66].

Англ. — ring fracture stoping, magmatic stoping.

Обрушение кровли. — Обрушение кровли магматического очага вслед за перемещением в глубине огромного количества магмы [GN, 1959, p. 245].

Англ. — roof collapse, roof foundering; нем. — Zusammenbruch des Daches; фр. — écroulement du toit.

Обрушение круговое. — См. обрушение кольцевое.

Обрушение магматическое. — 1. Процесс связан с завершением размещения магмы — с последней стадией ее внедрения вверх в земную кору. Принцип различия плотностей при опускании в глубь ксенолитов, по-видимому, весьма важен. Здесь термин "обрушение" обозначает опускание вглубь или подъем включенных глыб потому, что они имеют плотности, отличающиеся от плотности включающего расплава. Обычно ксенолит является более плотным и опускается. Вследствие непрерывного образования трещин в стенах или крыше, непрерывного погружения соответствующих обломков и непрерывного их опускания вглубь магматическое помещение расширяется вверх, или в сторону, или в обоих направлениях. Этот тип — отрыв сравнительно небольших кусков пород земной коры или отдельными кусками, или "целым потоком" — можно называть *кусковым обрушением* [Дэли, 1936, с. 273].

2. Когда магма проламывается сквозь горные породы земной коры, их обломки погружаются в магму и в более глубоких ее частях расплавляются [GN, 1959, p. 235].

3. Термин, впервые предложенный Дэли для обозначения процесса размещения или внедрения магмы путем отщепления и поглощения глыб вмещающих пород. Поглощенный материал, как предполагается, спускается внизу и (или) ассимилируется [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 281].

Англ. — magmatic stoping; нем. — Aufstemmung, Platzaustausch, Aufschmelzung; фр. — digestion des roches encaissantes.

Обрушение платформенное. — Происходит в результате площадных (обычно по многочисленным трещинам) излияний лавы и вследствие этого — оседания платформы [Святловский, 1971, с. 39].

Обрушение сводовое. — Вулканизм в вулкано-тектонических рифтах, сопутствующий всем стадиям сводообразования, поперечным

и *продольным разломам*, сопровождающим обрушение сводов [Святловский, 1971, с.165].

Обсидиан (от лат. obsianus — по имени римлянина Обсиуса, привезшего этот камень из Эфиопии). —1. Чисто стекловатая однородная безводная темная масса вулканического происхождения, соответствующая по химическому составу *кислым породам*. Первоначально его считали аморфным минералом, близким к полевым шпатам. Коэн рассматривал обсидиан скорее как структурное понятие безотносительно к химическому составу и говорил соответственно о трахитовом, диабазовом и тому подобном обсидиане. По Розенбушу и Лучицкому — вулканическое стекло самого различного состава, с незначительным содержанием воды или без нее. В современном техническом понятии — вулканическое стекло с содержанием воды менее 1% [Петров, Наседкин, 1961; см. также: ПС, 1963, с. 229].

2. Вулканическое стекло, обычно черное, полосчатое или микросферолитовое, со стеклянным или шелковистым блеском в раковиднообразном изломе [Holmes, 1920; см. также: GN, 1959, p. 249].

Овароит. — Гранже предложил этим термином назвать не минерал вильсонит, а породу по одному из мест в Новой Зеландии [Grange, 1934, p. 58].

Син.: п о р о д а в и л ь с о н и т.

Англ. — owharoite.

Овраг радиальный. — Эрозионный овраг на вулканическом конусе. Ог и Мартонн применяют в таком случае термин "барранкос" [GN, 1959, p. 246].

Англ. — radial furrow; нем. — Radialfurche; фр. — barranco.

Огонь барабанный. — Длительные серии непрерывных эксплозий [GN, 1959, p. 265].

Англ. — drum fire; нем. — Trommelfeuer; *фр. — feu roulant.*

Огонь Эльмы. — 1. Светящееся электрическое явление, часто видимое в темные ночи. Оно появлялось на каждом остроконечном предмете на людях, сопровождавших Перрета [Perret, 1924; GN, 1959, p. 269].

2. При извержении Авачинского вулкана 25 февраля 1945 г. ночью воздух был насыщен электричеством в виде огней Эльмы; бледно-синего цвета, похожий на горящий спирт, концентрировавшийся на заостренных предметах и становившийся видимый при движении. Видны были траектории падающих предметов, "фыркание" лошадей, взмах руки и т.п. [Пийп, 1953, с. 12].

Англ. — Elmo's fire; нем. — Elmsfeur; фр.— feu de Saint Elme.

Озеро вулканическое. — См. озеро кратерное.

Англ. — volcanic lake; нем. — vulkanischer See; фр. — lac volcanique.

Озеро запруженное. — Озеро, образовавшееся загораживанием стока воды выбросами обломочного материала или потоками туфогенной грязи и обломков [GN, 1959, p. 250; ссылка на Гика].

Англ. — volcanic barrier lake; нем. — Abdammungsee; фр. — lac de barrage volcanic.

Озеро кальдерное. — Занимает всю впадину кальдеры или часть ее. Например, озеро в кальдерах Ниуафооу, или озеро в кальдере Узон.

Озеро кратерное. — Расположенное в кратере вулкана. Имеет правильную округлую форму и почти нерасчлененную береговую линию. При сравнительно небольших размерах может быть глубоким. Например, оз. Троицкого в кратере вулкана Малый Семячик на Камчатке в 70-х годах XX в. имело глубину до 140 м [ГС, 1973, т. 2, с. 27].

Англ. — crater lake; нем. — Kratersee; фр. — lac de cratere.

Озеро лавовое. — Широкое углубление с отвесными стенками, заполненное огненно-жидкой лавой. Поперечник лавового озера достигает нескольких сот метров. Озера лавовые наблюдались в вулканах Килауэа и Мауна-Лоа (о-в Гавайи), Нирагонго в Африке.

Кратковременное существование лавового озера отмечено на Везувии и на Плоском Толбачике (Камчатка) [ГС, 1973, т. 2, с. 27].

Англ. —lava lake; нем. — Lavasee; фр. — lac de lave.

Озеро огненное. — Особенно интересное *медленное эффузивное извержение произошло* на одном из островов Самоа. 4 августа 1905 г. при взрывах на Савайи образовался кратер Матавану, в котором затем почти 7 лет существовало действующее огненное озеро. Вскоре после начала извержения из огненного озера по подземным каналам начал вытекать лавовый поток, изливавшийся около 6 лет и вынесший огромные массы лавы [Ритман, 1964, с. 49].

Англ. — fire lake; нем. — Fenersee; фр. — lac de lave vive.

Озеро перегороженное. — См. озеро плотинное.

Озеро плотинное. — 1. Образуется, когда лавовый поток преграждает сток воды [GN, 1959, p. 250].

2. Образуется вследствие естественного перегораживания речных долин (большей частью горных) горными обвалами, конусами выноса, моренами, лавовыми потоками, ледниками и п.п. [ГС, 1973, т. 2, с. 26].

Англ. — lava-dam(med) lake; нем. — Lavastaussee, Lavastromsee; фр. — lac de barrage par coulée de lave.

Озеро эксплозивное. — Озеро, возникшее вслед за взрывами, образовавшими впадину [GN, 1959, p. 39]. — См. маар, пункт 6.

Англ. — explosion lake; нем. — Maar; фр. — cratère lac.

Окно (лавовое). — Син.: н у н а т а к в у л к а н и ч е с к и й.

Олистолит. — 1. Термин применяется к массам (преимущественно являющимся "экзотическими" или "эрратическими"), включающим отдельные элементы, содержащиеся в олистостроме [GN, 1959, p. 282].

2. Экзотический блок или другая чужеродная масса, перемещенные при подводном гравитационном оползании или обваливании и включенные в состав олистостромы (олистострома — осадочное тело, состоящее из хаотического скопления тесно перемешанных гетерогенных образований (таких, как глыбы пород и глина), которые накапливаются при подводном гравитационном оползании или обваливании неконсолидированных осадков). Термин введен Г. Флоресом [ТСАГТ, 1978, с. 411].

Англ. — olistolith.

Опалолитизация. — Под воздействием сильных кислых растворов происходит разложение пород (лав) и перерождение их в массы, обогащенные опалом или полностью состоящие

из него. Так, на сольфатарных полях, где выделяющиеся газы содержат значительные количества сероводорода и сернистого газа, идет бурное их окисление, образование серной кислоты и, следовательно, более кислых и концентрированных растворов. Андезитовая лава в районе сольфатар полностью разложилась и переродилась в более плотные и сыпучие массы, обогащенные опалом или нацело состоящие из него [Набоко, 1959, с. 222].

Оползень. — 1. Образуется на крутой горе, со склоном 30—40°, в результате трения обвалившейся горной породы [GN, 1959, p. 246].

2. Отрыв земляных масс и слоистых горных пород и перемещение их по склону под влиянием силы тяжести; является одним из типов гравитационных движений (перемещений). Оползшую массу называют оползневым телом. Поверхность, на которой оползень отрывается и перемещается вниз, называется поверхностью скольжения или смещения; по ее крутизне различают оползни: 1) очень пологие (не больше 5°), например, подводные; 2) пологие (5—15°); 3) крутые (15—45°); 4) очень крутые (> 45°). По глубине залегания поверхности скольжения различают оползни: 1) поверхностные — не глубже 1 м — оплывины, сплывы; 2) мелкие — до 5 м; 3) глубокие — до 20 м; 4) очень глубокие — глубже 20 м. Причина оползания — потеря породами склона устойчивости вследствие: а) потери горными породами упора у основания склона; б) изменения физического состояния и ослабления прочности пород при их увлажнении, выветривании и т.п.; в) действия гидродинамического давления подземных вод или развития суффозии; г) действия нагрузки искусственных сооружений [ГС, 1973, т. 2, с. 33].

Англ. — slide slope; нем. — Rutschbahn; Gleithand; фр. — glissoir.

Оползень вулканический. — 1. Оползни на склонах вулканов. Молодые вулканические конусы — сравнительно малоустойчивые образования благодаря большому развитию осыпей на склонах. Иногда в результате частичного обрушения конуса возникают огромные оползни-обвалы. Хороший пример оползней на склоне вулкана Раунг (Ява). Часть этого вулкана обрушилась, что привело к образованию массы многочисленных холмиков у его западной подошвы [Беммелен, 1957, с. 184].

2. Радиальные сегменты конусов, заключенные между разломами, могут погружаться вниз в виде секторных грабенов. Они могут также опускаться в результате оползней, образуя троги, напоминающие грабены, или желонкообразные депрессии, подобны развивающимся под действием оползней в породах других типов. Оползни, возникшие в результате неустойчивости слабо сцементированного пирокластического материала на крутых склонах конуса, разрастаются за счет отложения на верхних частях склонов обломочного материала поздних извержений или за счет насыщения его водой во время сильных дождей, как сопровождающих извержения, так и выпадающих после их завершения [Макдональд, 1975, с. 274].

Оползень подводный.— 1. Происходит вследствие поднятия орогена, нарушавшего гравитационное равновесие на земной поверхности. Еще не затвердевшие морские осадки начинают скользить по слабому наклону и отлагаются в виде подводных оползней в краевых впадинах, где они образуют мощные, более или менее хаотические флишевые отложения [Ритман, 1964, с. 373].

2. Явление подводного оползания осадков; часто обнаруживается как в континентальных, так и морских отложениях. Наиболее заметным признаком подводного оползня является наличие между двумя недислоцированными пластами (или толщами) смятого в складки пласта (или толщи). Наиболее вероятным и доказанным стимулом образования подводных оползней являются землетрясения. Поэтому подводнооползневые дислокации наиболее распространены в геосинклинальных толщах, несущих следы вулканизма и сейсмотектоники. Возможно также оползание осадков на сравнительно крутонаклонных участках дна бассейна, возникающее в результате резко различной скорости осадконакопления (склоны подводных дельт) [ГС, 1973, т. 2, с. 34].

Англ. — turbidity currents.

Опускание вековое. — Относительный подъем морского уровня по отношению к морскому берегу [GN, 1959, p. 281].

Англ. — secular sinking; нем. — säkular Senkung; фр. — affaissement séculaire.

Орган лавовый. — Ряд вертикально стоящих (преимущественно базальтовых) призматических столбов, представляющих собой типичную столбчатую отдельность.

Ороген. (от греч. *ορος* (орос) — гора). — 1. I. Региональная площадь или горный массив, вовлеченные в горообразование. II. Область горообразующих дислокаций. III. Горная система, рассматриваемая как результат распространенного по всему миру орогенического процесса в определенный период геологической истории Земли [GN, 1959, p. 282].

2. Гора, горноскладчатое сооружение, возникшие на месте геосинклинали. Термин введен в 1921 г. Кобером, сформулировавшим представление о двустороннем орогене, состоящем из ветвей, колеблющихся в противоположные стороны. Ороген образован под давлением окружающих жестких масс — кратонов (кратогенов). Строение орогена, по Коберу, симметрично. От периферии орогена к его центру выделяются следующие структурные зоны: краевая впадина (Vorttiefe) — экстерниды, сложенные флишем или неритическими осадками начальных стадий цикла, иногда с инициальными вулканитами; метаморфиды, содержащие доорогенные серии сланцев и граувакк большой мощности или более глубоководные морские отложения, испытавшие обычно значительный региональный метаморфизм; централиды — ядра складчатого сооружения, образованные складчатыми и метаморфическими породами предыдущего цикла, представляющие собой покровно-складчатую структуру с крупными шарьяжами, надвинутыми в сторону кратона (кратогена); и интерниды —срединные массивы, составляющие фрагменты более древней структуры. В случае, когда интерниды отсутствуют, вместо них имеется рубец (narbe), вдоль которого обе части орогена граничат друг с другом. Зональная структура орогена, разработанная Кобером для Альп, не везде сохраняется. Так, в Карпатах и Пиренеях нет зон метаморфид; существенно отличается и строение Большого Кавказа, где централиды не выступают на поверхность [Хаин, 1964]. Двусторонний симметричный ороген встречается редко. Обычны

складчатые сооружения асимметричного профиля [ГС, 1973, т. 2, с. 40; ссылка на Красного].

Орогенез (движения тектонические орогенические). — В понимании Жилберта [Gilbert, 1890], движения, создающие горы, в противоположность эпейрогенетическим движениям, создающим континенты и плато, а также океанские и континентальные бассейны. В дальнейшем Ог [Haug, 1907] предложил считать орогенезом только движения *в пределах геосинклинальных областей*. По Штилле (Stille, 1919 г.), самыми характерными чертами орогенеза являются их кратковременность, эпизодичность (фазы орогенические) при большой интенсивности, а также распределение их в пределах орогенических областей. Бубнов (Bubnoff, 1959 г.) подчеркнул значительные изменения тектонического строения регионов, в которых они проявляются, т.е. их необратимость. Главным результатом орогенеза Штилле считает не горообразование, а складкообразование. В современной *геологической, и в особенности в советской*, литературе в связи с критикой недостатков классификации тектонических движений Жильберта и Штилле и появлением за последние 30 лет новых классификаций, в том числе разработанных советскими авторами, термин "движения тектонические орогенические" ("орогенез") *употребляется сравнительно редко*. Его применение затрудняется расплывчатостью содержания, допускающей различные толкования термина [ГС, 1973, т. 1, с. 211].

Осадки вулканогенно-кремнистые. — *Морские и океанские биогенные* (диатомовые, радиоляриевые) кремнистые осадки с большим содержанием пирокластического материала (вулканического стекла, пепловых частиц, пемзы, плагиоклаза и т.п.). Представляют собой гетерогенные образования из двух генетически не связанных компонентов — биогенного аморфного кремнезема и пирокластического материала, смешанных в процессе осадконакопления. Распространены в районах, где области активной вулканической деятельности совпадают с широтными поясами кремненакопления (*например, южная часть Индийского океана*, Охотское море) [ГС, 1973, т. 2, с. 42].

Осадки вулканогенные морские. — Донные осадки, сложенные преимущественно продуктами вулканической деятельности (наземной или подводной), чаще обломочные (см. *осадки пирокластические, осадки вулкано-терригенные морские*), реже хемогенные, выпавшие из растворов вулканического происхождения, например железистые осадки некоторых кальдерных бухт. Современные морские вулканогенные *осадки развиты* в непосредственной близости от очагов извержений, где часто образуют мощные скопления. При дальнем разносе вулканогенного материала он смешивается с материалом иного генезиса и входит в осадки в качестве примеси или вовлекается в общий круговорот вещества морской воды (*растворенные продукты*), *не образуя*, как правило, самостоятельных осадков вулканогенных морских [ГС, 1973, т. 2, с. 42].

Осадки вулканомиктовые. — Син. осадки вулкано-терригенные морские.

Осадки вулкано-терригенные морские. — Морские обломочные осадки, сложенные преимущественно (часто целиком) минералами и обломками вулканических пород и образованные в результате размыва эффузивных и туфогенных пород, а также в результате переотложения в море выпавшего на суше пирокластического материала недавних (современных) вулканических извержений. По структуре и механизму осаждения близки к терригенным отложениям, по минеральному составу — к туфогенным. Гранулометрический состав *различен — от грубообломочного до алевритопелитового*, чаще встречаются пески. Широко распространены в районах современных вулканических островов и островных дуг. В более узком смысле к осадкам вулкано-терригенным морским относят только продукты размыва и переотложения в море древних вулканических пород [ГС, 1973, т. 2, с. 42].

Осадки глубоководные. — Осадки глубоководных частей бассейнов седиментации (морей и океанов). Для их выделения пользуются различными условными пределами глубин: *часто к глубоководным осадкам относят* участки, образовавшиеся глубже пределов шельфа (глубже 200 м), иногда — только осадки абиссальные, что правильнее. В любом случае в категорию осадков глубоководных попадают весьма разнообразные по составу и генезису осадки. Наиболее распространены *тонкозернистые разности* (*пелитовые, алевритовые*) — терригенные (глинистые, обломочные), биогенные (карбонатные, кремнистые) и вулканогенные илы, красные глубоководные глины. Часто встречаются также глубоководные *пески* (*фораминиферовые пески подводных хребтов*, терригенные пески в турбидитах, вулкано-терригенные пески проливов островных дуг) и даже грубообломочные осадки глубоководные (среди осадков ледовых морских, айсберговых, пирокластических, турбидитов). В океанах глубоководные осадки подразделяются на *пелагические и гемипелагические* [ГС, 1973, т. 2, с. 43].

Осадки пирокластические. — Вулканогенные обломочные осадки, сложенные преимущественно пирокластическим материалом (*вулканическим пеплом, лапилли, вулканическими бомбами*), не испытавшим существенной переработки (сортировки, окатывания) в процессе переноса и отложения. Встречаются вблизи очагов извержений как на суше, так и на дне водоемов [*ГС, 1973*, т. 2, с. 46].

Оседание котлообразное. — Процесс образования *давек. Если трещина достигает поверхности*, то можно употреблять термин "поверхностное котлообразное оседание". Если же трещина не достигает поверхности, то можно употреблять термин "подземное котлообразное оседание" [*Биллингс, 1949, с. 305*].

Останец вулканический. — Последняя стадия эрозии, разрушающая конусы или куполообразные формы. Могут существовать радиальные гребни или образовавшиеся центробежные долины [GN, 1959, p. 247].

Англ. — volcanic skeleton, volcanic werek; *нем. — Vulkanruine; фр. — volcan sénil, volcan* dechu.

Острова вулканические. — Если извержение происходит не в очень глубоком море, то иногда из моря вырастает рыхлый конус и образуется остров, который, однако, большей частью вскоре опять разрушается прибоем, как это

было в случае эфемерного острова Фердинандео, южнее Сицилии. Если извержения время от времени повторяются, то созидающая деятельность может превзойти разрушающее действие морской абразии, и тогда образуются продолжительно существующие острова-вулканы, как, например, Анак-Кракатау в Зондском проливе, существующий с 1928 г., или о-в Фалькон в группе Тонга, существующий с 1894 г. Так же долговечны возвышающиеся в мелком море выжатые куполы, если они не уничтожаются последующими эксплозиями. Подобные массивные лавовые острова располагаются в залитой морем кальдере Санторин; такие же куполы на о-ве Богослов из группы Алеутских островов [Ритман, 1964, с. 85].

Остывание совместное. — Местами отложения могут быть спекшимися, вплоть до подошвы и реже до кровли, особенно, там, где еще не остывший поток был перекрыт другим потоком. В некоторых потоках зона интенсивного спекания отсутствует, а иногда тонкие потоки не обнаруживают даже частичного спекания. Вся последовательность зон может наблюдаться в пределах одного потока, однако там, где излияния нескольких потоков быстро следуют одно за другим, потоки могут иметь почти одинаковую температуру и остывать как единая масса — явление, которое Смит предложил назвать *совместное остывание*. В этом случае последовательность зон может распространяться на всю серию потоков, которые составляют совместно остывающую толщу [Макдональд, 1975, с. 162]. — См. единица остывания.

Англ. — cooling unit.

Отверстие адвентивное. — См. жерло адвентивное.

Отверстие бескорневое. — См. жерло бескорневое.

Отверстие вулканическое. — См. жерло вулканическое.

Отверстие вулканическое центральное. — Отверстие (жерло), расположенное в главном, центральном кратере [GN, 1959, p. 243].

Англ. — central volcanic vent; нем. — Zentraler Vulkanschlot; фр. — cheminée axiale.

Отверстие главное. — См. жерло главное.

Отверстие открытое. — Пустое жерло [GN, 1959, p. 243].

Англ. — opening arifice; нем. — Esse; фр. — évent.

Отверстие побочное. — См. жерло побочное.

Отверстие пылающее. — Наличие горящих газов с голубоватым пламенем, содержащих H или H_2S, и с желтым — содержащих Na [GN, 1959, p. 275].

Англ. — flaming orifice; нем. — flammende Fumerole, brennender Gasaustritt; фр. — fumarolle en flammes.

Отверстие трещинное. — См. жерло трещинное.

Отверстие цилиндрическое. — См. жерло цилиндрическое.

Отдельность. — 1. Первичные трещины и плоскости легкого раскола в изверженных породах — это трещины отдельности, образование которых обыкновенно приписывают сокращению объема при охлаждении застывшей магматической породы [Левинсон-Лессинг, 1933, с. 36].

2. Трещины, разбивающие цельную породу на части, возникшие при сжимании тела породы во время или после застывания, независимо от того, обусловлено ли оно падением температуры (охлаждение в магматических породах) или потерей воды (высыхание или уплотнение в осадочных породах), представляют собой *отдельность* пород [Розенбуш, 1934, с. 26].

3. Под именем "отдельность" понимали простые трещины образовавшихся в результате разрывов пород, возникших то ли от известного рода кристаллизации, то ли от сокращения пород вследствие их охлаждения, или же от высыхания отложений. Только по трудам Добре стало известно, что это образование отдельностей произошло вследствие растяжения пород [Ог, 1935, с. 189].

4. Трещины так сказать первичного происхождения, возникшие в силу охлаждения застывающей расплавленной массы в породах изверженных и в силу высыхания первоначально влажного вещества в породах осадочных, носят название трещин и плоскостей отдельности или просто отдельностей [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 228].

5. Вследствие растягивающего усилия при движении (течении), а также контракционных натяжений во время остывания только что затвердевшей породы и других факторов, действовавших во время ее образования, в породе возникают трещины первичной отдельности, прежде всего трещины растяжения. Контракционные трещины связаны с сокращением массы породы и ориентированы перпендикулярно по отношению к направлению сокращения. Направление же сокращения связано с положением охлаждающей поверхности и со скоростью охлаждения [Заварицкий, 1955, с. 79].

6. Характерная форма блоков (глыб, кусков) горных пород, образовавшаяся при естественном (выветривание) или искусственном раскалывании. Размеры блоков различны — от нескольких сантиметров до нескольких сот метров. Отдельность обусловлена наличием в породе видимых или скрытых пересекающихся систем трещин отдельности. Определения отдельности как самих блоков (глыб, кусков) горных пород или как трещиноватости пород неправильны. Одинаковая или близкая отдельность встречается обычно у разных по происхождению пород (осадочных, магматических и метаморфических), но некоторые виды отдельности свойственны определенным породам. Различают отдельности: глыбовую (близкие определения — щебневая, многогранная, полиэдрическая, остроугольная, неправильно-полиэдрическая) — угловатые куски неправильной формы; грифельную — обломки в форме тонких палочек; кубическую (син. кубовая, прямоугольная) — обломки, близкие к кубу; листоватую (близкое определение — пластинчатая) — тонкие, иногда несколько изогнутые плоские обломки; матрацевидную — большие продолговатые пласты с закругленными краями (характерна для массивно-кристаллических горных пород); параллелепипедальную — обломки, близкие к параллелепипеду; пластовую — формы, похожие на пласты; плитчатую — отдельные тонкие плиты у тонкослоистых пород; подушечную — части пластов и обломки имеют неправильно-сфероидаль-

ную, иногда искривленную сфероидальную форму; призматическую (син. столбчатая) — возникают многогранные столбы (главным образом у базальтов, поэтому называют также базальтовой); ромбоидальную — куски, близкие к ромбоэдрам; скорлуповатую (концентрически-скорлуповатую) — образуются изогнутые куски, подобные скорлупе; шаровую (син. сфероидальная) — возникают шары, обычно скорлуповато-отслаивающиеся [ГС, 1973, т. 2, с. 53].

Отдельность базальтовая — См.: отдельность призматическая.

Отдельность бочкообразная. — Параллелепипедальная отдельность плит с закругленными благодаря выветриванию углами и ребрами [Обручев, 1932, с. 162].

Отдельность веерная. — Призматические столбы, стоящие на кривой поверхности (являющейся поверхностью охлаждения), следуя за ее изгибами, образуют группы с веерообразной отдельностью [Левинсон-Лессинг, 1933, с. 37].

Отдельность вторичная скорлуповатая. — В столбцах вулканической породы со столбчатой отдельностью появляется вторичная скорлуповатая отдельность, предопределенная микроскопическими концентрическими трещинами сжатия, образовавшимися при охлаждении [Ритман, 1964, с. 120].

Нем. — sekundäre schalige Absonderung; фр.— collones des clivages secondaires.

Отдельность гексагональная. — Син.: отдельность призматическая.

Отдельность концентрически-скорлуповатая. — В субаэральных лавовых потоках, особенно в тех, которые текли по болотам или родникам, и в жилах, внедрившихся во влажные боковые породы, встречается концентрически-скорлуповатая отдельность. Путем луковицеподобного расслоения образуются круглые глыбы, внешняя форма которых напоминает пиллоу (с которыми некоторые исследователи и путают их, несмотря на то что они не имеют ни стеклянной корки, ни радиально-трещиноватой структуры. Настоящие же шаровые лавы могут образоваться только под водой) [Ритман, 1964, с. 120].

Нем. — konzentrischschalige Absonderung; фр. — desquamation concentrique.

Отдельность луковично-скорлуповатая. — Сфероиды с луковично-скорлуповатой отдельностью не имеют стеклянной корки и радиальных трещин отдельности, поэтому их нельзя спутать со сфероидами (пиллоу) шаровых лав [Ритман, 1964, с. 118]. — См. отдельность концентрически-скорлуповатая.

Нем. — Zwiebelschalige Absonderung; фр. — Desquamation en pelures d'oignon dans le basalte.

Отдельность матрацевидная. — 1. Плитообразная глыба, углы и ребра которой закруглены процессами выветривания, вследствие чего получается впечатление матрацев, наложенных один на другой [Обручев, 1932,с. 162].

2. Эту отдельность различные авторы называют: матрацеобразной, матрацевой, матрасовидной, матрасовой [ФГТ, 1977, с. 87].

Отдельность параллелепипедальная. — 1. Получается тогда, когда три системы трещин разбивают горную породу на отдельные параллелепипеды [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 390]. — См. отдельность плитообразная.

Отдельность перлитовая. — 1. Сходным с образованием шаровой отдельности представляется происхождение перлитовой текстуры. Перлитовая текстура развивается в вязких стеклах, преимущественно кислых, и состоит из сети тонких микроскопических трещинок, разбивающих стекловатую массу на совокупность округлых телец (перлов), состоящих каждое из концентрических скорлуп. Размеры таких округлых телец небольшие — от горошины (и меньше) до нескольких сантиметров. Возникновение их связано с натяжением при остывании [Заварицкий, 1955, с. 81].

2. Встречается в лавах подводных излияний. Быстрое охлаждение, благоприятствующее затвердеванию лавы в виде стекла, обусловливает в ней натяжения, вызывающие массу небольших концентрических трещинок, придающих горной породе перлитовую текстуру. Перлитовая отдельность встречается также в настоящих субаэральных кислых лавах игнимбритах, если считать, что они отлагались на сырой местности, обусловившей закалку. Поэтому в противоположность сфероидам шаровых лав перлиты нельзя рассматривать как доказательство только подводного образования [Ритман, 1964, с. 121].

Отдельность плитообразная. — При медленном остывании глубинных интрузивных тел вся масса породы остывает как одно целое. Возникают трещины по окраинам массива, параллельные контактам с боковыми породами, и получается плитообразная отдельность, тем более тонкая, чем быстрее происходит охлаждение. Если же при этом возникают трещины, перпендикулярные контактам, отдельность принимает форму параллелепипедальную [Заварицкий, 1955, с. 80].

Отдельность подушечная. — 1. Разновидность шаровой отдельности. Подушки (пиллоу) являются обособленными или почти обособленными массами лавы, которые имеют округлые или овальные поперечные сечения во всех направлениях, и иногда сплющиваются и бывают окружены стекловатой оболочкой. Промежутки между подушками часто заполнены посторонним материалом (яшмы и другие осадочные породы). Подушечная отдельность характерна для спилитов, наблюдалась также в трахитах, иногда в риолитах [ГС, 1973, т. 2, с. 53].

2. Своеобразная, неправильно сфероидальная отдельность, свойственная диабазам. Вся масса породы распадается на искривленные и вытянутые сфероиды, иногда до метра в поперечнике, напоминающие бочки, мешки и т.п. [ФГТ, 1977, с. 89].

Отдельность полигональная (полиэдрическая, неправильно-полиэдрическая). — 1. Вся масса породы распадается на куски совершенно неправильной, остроугловатой формы. Эта форма отдельности свойственна как осадочным, так и изверженным породам [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 389].

2. Отдельность, образующаяся при делении породы на неправильные многоугольные куски [ФГТ, 1977, с. 89].

Отдельность призматическая: шестигранная, пятигранная, четырехгранная, трехгранная. — 1. Эту отдельность называют также столбчатой и базальтовой. Столбы шестигранные или пятигранные, иногда трехгранные, стоят параллельными рядами или образуют радиально

расходящиеся пучки. Происхождение этих столбов объясняется сокращением объема в направлении, перпендикулярном плоскости охлаждения, когда же поверхность охлаждения — горизонтальная плоскость, столбы призматической отдельности стоят параллельными вертикальными рядами, но когда она является кривой поверхностью, столбы, следуя за ее изгибами, образуют веерообразные группы. Первоначально столбчатую отдельность объясняли исключительно трещинами сокращения (Иддинге). Лоншанбон связал их образование с вихревыми движениями Бенара в горизонтальных охлаждающихся слоях жидкости, а Сосман [Sosman, 1916, p. 215], принимая оба случая, присоединил к ним еще третий — образование столбчатой отдельности вследствие расширения [Левинсон-Лессинг, 1933, с. 37].

2. Призматическая отдельность образует столбы, поперечные разрезы которых при совершенно однородном материале породы и при равномерном сжатии должны были бы быть шестиугольными. В действительности число плоскостей столбов в одном и том же теле породы в отдельных столбах различно и ни в коем случае не является характерным для каждой породы, как это считали прежде. Длина и диаметр столбов колеблются в широких пределах. Столбы большей частью прямые; однако нередко они изогнуты и разделены поперечными плоскостями. Отдельные члены столба иногда соприкасаются плоскими поверхностями, иногда входят один в другой суставообразно — один выпуклой, другой вогнутой поверхностью. Внутри отдельных частей столбов часто господствует отчетливо концентрически-скорлуповатая, т.е. шаровая, отдельность. Продольное расчленение столбов наблюдается редко и представляет собой разделение толстого столба в его конце на несколько параллельных, более тонких. Столбы всегда перпендикулярны плоскости сжатия, так что они вертикальны в покровах и пластах, горизонтальны в отвесных жилах и радиально расположены в куполах [Розенбуш, 1934, с. 27].

3. Призматическая столбчатая отдельность разбивает породы на правильные многогранные столбы (от 3 до 9 граней), достигающие 100 м и более высоты и разной толщины. Столбы эти располагаются горизонтально, или вертикально, или веерообразно. Столбчатость всегда перпендикулярна поверхности охлаждения, т.е. в потоках вертикальная, а в дайках может быть и горизонтальной, так как перпендикулярна бокам — зальбандам. Столбы базальта длиной до 30 м в Рейнской области и до 60 м в Шотландии и Исландии. Толщина их колеблется от 1—2 см до 1 м [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 384].

4. Некоторые авторы считают, что при образовании призматической отдельности имели влияние конвекционные токи, возникающие в охлаждающихся слоях жидкости [Заварицкий, 1955, с. 81].

Отдельность радиально-пирамидальная. — См. лава шаровая.

Нем. — radialpyramidale Absonderung; фр. — division (joint) pyramidal rayonnante.

Отдельность скорлуповатая. — См. отдельность концентрически-скорлуповатая и отдельность столбчатая, пункт 1.

Отдельность столбчатая. — 1. При медленном охлаждении лавовой массы она сокращается, образуя трещины, располагающиеся приблизительно перпендикулярно поверхности охлаждения и обусловливающие столбчатую отдельность лавовых потоков, наблюдающуюся также в силлах, жилах и куполах набухания, застывших под покровом туфов. При более быстром охлаждении вблизи верхней поверхности может к тому же появиться параллельна скорлуповодобная отдельность [Ритман, 1964, с. 115].

2. Мостовая гигантов — поверхность лавового покрова, состоящая из слегка выпуклых глыб, разделенных трещинами, заполненными продуктами выветриваний. Мостовые гигантов возникают на обнаженной поверхности лавовых покровов, особенно базальтов, разбитых вертикальными трещинами отдельности, преимущественно в виде пяти- и шестигранных призм. Трещины отдельности расширяются процессами выветривания и заполняются элювием [ГС, 1973, т. 1, с. 484].

3. Когда лава застывает, она сжимается и образуются трещины отдельности, которые могут разбивать поток на серию правильных столбов (колонн). Столбы, как правило, гексагональные, но форма их может изменяться от четырех- до восьмигранной; пяти- и семигранные столбы почти так же обычны, как и шестигранные. Горизонтальные трещины отдельности делят столбы на серию сегментов. Эти трещины бывают изогнутыми, и, если они расположены близко друг к другу, столбы могут напомнить стопку толстых блюдец или вогнуто-выпуклых линз. При этом "блюдца" могут располагаться вогнутой стороной либо кверху, либо вниз. Базальтовые потоки, характеризующиеся столбчатой отдельностью, часто обнаруживают деление на три основные зоны, параллельные поверхности потока. Выше тонкой базальной зоны со слабо развитой, нечеткой трещиноватостью располагается мощная зона с хорошо выраженными колоннами толщиной от 0,6 до 18 м, называемая нижней колоннадой (англ. — lower colonnade). В залегающей выше тоже мощной зоне колонны гораздо уже и обычно характеризуются различной ориентировкой, иногда образуют веерообразные, розетковидные и шевроновидные группы. Для названия этой зоны использован другой архитектурный термин — "антаблемент" (от англ. entablature — фриз, карниз). В кровле потока располагается менее мощная зона — верхняя колоннада (англ. — upper colonnade); она сложена толстыми, но менее совершенными по форме столбами. В некоторых потоках колоннада очень тонкая или отсутствует и антаблемент может содержать до шести отдельных ярусов столбов (колонн). Столбчатая отдельность очень хорошо развита во многих мощных потоках, но, пожалуй, больше всего известна мостовая гигантов в Северной Ирландии [Макдональд, 1975, с. 102]. Столбчатая отдельность является одной из наиболее характерных особенностей многих отложений пепловых потоков, особенно в их нижней и средней частях. Трещины здесь более грубые и менее правильные, чем во многих лавовых потоках, а отдельные колонны чаще всего имеют четырехугольное сечение. Столбчатая отдельность, особенно в засушливых районах,

обычно видна с расстояния нескольких километров и нередко служит первым доказательством происхождения отложений из пепловых потоков [Там же, 1975, с. 161].

Син.: отдельность призматическая.

Англ. — columnar jointing; нем. — Absonderung in Säulen; фр. — division en colonnes.

Отдельность сферическая. — Развивается в небольших куполах или отдельных частях куполов при выжимании менее вязких лав. Здесь периферию слагают ранние порции лавы, а последующие слагают центральную часть купола, растягивая внешнюю оболочку подобно камере мяча. Такое вздутие наблюдалось на одном из участков купола Шарок в городе Берегово. В разрезе отдельность приобретает луковичное строение. Сферическая отдельность развивается в разных телах: в подушечных лавх, шарах, эллипсоидах, караваях, баллонах и пр., независимо от того, сформировались ли они в подводных или в наземных условиях. При этом сферические трещины повторяют форму тел. Расстояния между трещинами в куполах колеблются от нескольких сантиметров до 2 м и более, а в "подушках" — от 1 до 20 см [Малеев, 1980, с. 41].

Отдельность сфероидальная. — Находится в базальте, диабазе и граните. Сфероиды состоят из концентрических тонких прослоек [GN, 1959, p. 253; ссылка на Шмидта (Schmidt, 1928)]. — См. отдельность шаровая.

Англ. — spheroidale jointing; нем. — kugelige Absonderung; фр. — désagrégation en boules.

Отдельность цилиндрическая. — 1. Редко встречается отдельность цилиндрическая, на которую разбит, например, андезит [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 386].

2. Цилиндрическая отдельность образуется в трубообразных штоках. Чаще она проявляется в тех случаях, когда лава внедряется в рыхлые образования, охлаждается в них, приобретая цилиндрическую отдельность, а затем вмещающие породы размываются, оставляя отпрепарированный цилиндрический экструзив с хорошо выраженной отдельностью. К западу от г. Петропавловска-Камчатского развиты базальты с цилиндрическими столбами. Они имеют высоту 2—2,7 м и диаметр 0,4—0,5 м. Каждый столб окружен шестью аналогичными столбами. В местах соприкосновения наблюдаются грани шириной 3—5 см. На отдельных участках наблюдается начало перехода цилиндрических столбов в многогранные с плоскостями шириной от 5 до 25 см и в обычные призматические столбы [Малеев, 1980, с. 40—41].

Англ. — cylindrical jointing; нем. — zylindrische Absonderung; фр. — jointement cylindrique.

Отдельность шаровая. — 1. Встречается не часто, изредка у гранитов, чаще у габбро, а из эффузивных пород она особенно свойственна диабазам и базальтам [Обручев, 1932, с. 162].

2. Шаровая, или эллипсоидальная, отдельность, известная под названием pillow structure (англ.), получается при излиянии лавы в водный бассейн. При выветривании шаровая структура резко выделяется, особенно с тех случаях, когда она сочетается с концентрически-скорлуповатым сложением. В отношение причин и механизма образования шаровой структуры пока существуют лишь догадки — это сфероидальное состояние лавы, равномерное охлаждению по всем направлениям тех кусков лавы, на которые она распадается при впадении в водный бассейн. Льюис приписывает образование этой структуры мелким порциям лавы типа жидкоплавкой пахойхой, выжимаемым на окраинных передних (и верхних) частях уже застывшего с поверхности крупного потока, не приурочивая этой структуры к застыванию лавы под водой. Нередко каждый эллипсоид, каждая "подушка" в шаровой лаве обнаруживают грубую радиальную отдельность, идущую от периферии к центру, причем она не доходит до центра, в центральной части сменяется неправильной глыбовой отдельностью. Это является признаком того, что застывание каждой глыбы (будущего шара или "подушки") происходило самостоятельно, т.е. лава действительно в процессе застывания разбилась на отдельные глыбы. Льюис допускает, что такой процесс может иметь место и при наземном извержении. В некоторых случаях шаровая отдельность, особенно концентрически-скорлуповатая, или является непосредственным следствием выветривания, или подчеркивается им [Левинсон-Лессинг, 1933, с. 40].

3. При шаровой отдельности диаметр сфероида отдельности меняется от микроскопических размеров, как в перлитовых шариках кислых эффузивных пород, до величины больше метра, как в гранитах и диоритах. Величина шаров зависит от расстояний центров сжатия; последние находятся тем ближе друг от друга и сфероиды тем меньше, чем скорее происходит отдача тепла. Поэтому величина сфероидов находится в известной зависимости и от массы породы, и от места ее образования. Упомянутая на втором месте разновидность должна отчасти зависеть от местами неровного расстояния между центрами сжатия и от величины зерна сжимающихся пород. Там, где в грубозернистых породах центры сжатия лежат близко друг от друга, сферы их влияния перекрывают одна другую и поэтому шарообразования происходить не будет. Концентрически-скорлуповатое строение сфероидов сжатия лежит в природе вещей. Часто оно резко обнаруживается, как вообще все формы отдельности, лишь при выветривании пород. Шаровая отдельность появляется предпочтительно в больших изверженных массах и жилах, но наблюдается также и в излившихся на поверхность породах; хорошие примеры можно найти среди гранитов, лампрофиров и базальтов [Розенбуш, 1934, с. 27].

4. Шаровая отдельность получается в том случае, когда концентрические трещины разделяют породу на шары большей или меньшей величины. Шаровая отдельность получается также в результате того, что по многочисленным трещинам отдельности, пересекающимся одна с другой под прямыми углами, проникают растворы, вызывающие выветривание данной породы (диабазы и др.). Углы параллелепипедов округляются, и внутри их сохраняется иногда шаровидная масса малоизмененной породы [Лучицкий, 1938, с. 53].

5. В некоторых лавах наблюдаются скопления лавовых "подушек, валиков или заполненных мешков". Эти образования — наибо-

лее поразительные особенности лав, излившихся под водой и затвердевших в результате очень быстрого охлаждения. Внутри некоторых подушек породы расположены радиально колонкообразной отдельности сжатия [Cotton, 1952, p. 287].

6. При быстром охлаждении наружной части в жилах преимущественно основных горных пород (диабазов) возникает шаровая отдельность. В этом случае стяжение происходит около многих центров, и вокруг них развиваются концентрические трещины, разбивающие породу на скорлупы, облекающие одна другую. Из шаров, сложенных подобными скорлупами, и слагается масса породы. Шары различных диаметров — от десяти сантиметров до нескольких метров. Не надо их смешивать с сфероидами лиллоу-лав [Заварицкий, 1955, с. 81].

7. Образуется в результате разделения лавы на подушкоподобные части обычно при излиянии под водой и быстрого ее охлаждения [GN, 1959, p. 253].

Англ. — pillow structure, sack-like structure; нем. — Wollsackbildung, Kissengefüge; фр. — structur en coussins [Tazieff, 1951], structure en areillers empilés.

Отдельность шестиугольная. — Син.: отдельность призматическая.

Отдушина. — 1. Отдушинами называют крупные газовые каналы, образующиеся в подошве потоков под воздействием поднимающихся струй водяного пара из подстилающих отложений, например влажного ила и т.п. Сильные извержения пара из пропитанного водой осадка под потоком приносят в такие отдушины, особенно в крупные, ил и другой обломочный материал. Диаметр каналов колеблется от нескольких сантиметров до нескольких метров, иногда они расширяются, принимая грибообразную форму на высоте нескольких метров над подошвой потока. Длина каналов от десятков сантиметров до 10 м и более. Уменьшаясь в поперечнике, отдушины переходят в трубчатые пустоты [Коптев-Дворников и др., 1967, с. 80; ссылка на Фуллера [Fuller, 1931)].

2. Неправильно ограниченные трубчатые полости высотой до 3—6 м, поднимающиеся в нижнюю часть лавового потока от подстилающих осадков. Образуются газами, которые подымаются в жидкую лаву из погребенных ею влажных осадков и из сочной растительности [ГС, 1973, с. 53; ссылка на Шрока, 1950].

Откос лавовый. — Обычно достаточно крутые и неровные боковые и фронтальные склоны мощных лавовых потоков.

Отложения агломератового пирокластического потока. — Представляют собой скопление разных размеров обломков, преимущественно вулканических горных пород, строение и состав которого зависят от процесса, его образовавшего (направленного взрыва, горячей или холодной лавины, грязевого потока), расстояния от места извержения, рельефа местности и от объема извергнутого материала.

Отложения вулканогенные коллювиально-пролювиальные. — В зависимости от вида транспортировки рыхлого вулканического материала коллювиально-пролювиальные вулканогенные отложения образуют прослои различной мощности: горизонты 3—10 м, сложенные обломочным материалом без слоистости и сортировки, или тонкие хорошо выраженные прослои толщиной 1—3 см [Малеев, 1980, с. 222].

Отложения вулканокластические. — Скопления вулканических горных пород, состоящие полностью или существенно из эффузивного или пирокластического материала, рыхлого или сцементированного лавой, спекшегося или сцементированного гидрохимически, иногда с примесью осадочного материала менее 50% [Малеев, 1977, с. 11].

Отложения вулканокластического грязевого потока — отложения лахар. — Образуются в результате излияния лавовых потоков или падения тефры на снег или лед, а также выпадения сильных дождей. Они часто сопряжены с агломератовыми пирокластическими потоками. Однако они имеют обычно примесь терригенного материала и вследствие низких температур потоков (менее 100°) не носят следов спекания. Отложения лахар могут быть сложены ювенильным или резургентным материалом, преимущественно грубообломочным, в том числе блоками в несколько метров в поперечнике. Длина лахар варьирует от нескольких десятков метров до сотни километров. Они выполняют долины и пониженные части рельефа. Мощность и объемы их различны. Отложения грязевого потока образуются не только под воздействием сильного дождя во время эксплозивного извержения, но и в результате воздействия на поток рыхлых осадков, покрывающих склоны вулкана, в результате чего образуются оползни. Скорость грязевых потоков на склонах вулканов достигает 100 км/ч, а в пределах долин—25—30 км. При таких скоростях и большой массе отложения лахар прибрежных вулканов могут вторгаться на значительные расстояния в подводную область, вероятно на несколько километров. Критерии диагностики камчатских отложений грязевых потоков таковы: 1) нет слоистости и сортировки материала, но наблюдается его слабое расслоение по крупности, иногда создающее грубую слоистость; 2) примесь резургентного и вулканогенно-осадочного материала колеблется от 10% в начальной части до 80% и более в средней и конечной; 3) примесь вулканогенно-осадочного материала на отдельных частях потока может увеличиваться и снижаться в зависимости от состава материала боковых притоков; 4) крупнообломочный материал (более 20 мм) колеблется от 10 до 50%; 5) форма обломков округлая, обусловленная окатанностью; 6) "упаковка" материала гораздо плотнее, чем в пирокластических потоках; 7) после прохождения по лесам и кустарникам лахары содержат дробленую, скрученную древесину; 8) от пирокластических потоков отличается отсутствием вторичных фумарол и спекшихся туфов; 9) в наполнителе обычно преобладает ювенильный материал [Малеев, 1980, с. 213—219].

Отложения игнимбритовые. — См. игнимбрит, пункт 7.

Отложения кратерно-озерные и кальдеро-озерные. — Формируются за счет различных источников: 1) вулкано-терригенного материала, образующегося за счет разрушения стенок кратера и кальдер; 2) глинистого и частично обломочного материала, образованного в результате метаморфизма и разложения вулка-

нитов; 3) ювенильного хемогенного материала, привнесенного эндогенными эманациями; 4) ювенильного пирокластического материала главным образом соседних вулканов. Характерные признаки таких отложений: 1) залегание пластообразных или линзообразных образований в виде изометричных небольших тел; 2) цикличность отложений; 3) наличие хемогенных осадков; 4) текстуры обтекания и первичные углы наклона слоев до 40°; 5) пестрота литологического состава; 6) фациальная изменчивость [Малеев, 1980, с. 179].

Отложения лавово-вулканические — Глыбовые лавовые потоки, состоящие в верхней и нижней частях из лавокластитов, образовавшихся в результате излияния лавы на влажную поверхность или на мощный покров снега (переслаивающегося с тефрой, родственной лавовым потокам, тефрой соседнего вулкана и коллювиально-пролювиальным материалом, снесенным с более высоких частей вулкана), формируют сложные мощные толщи [Малеев, 1980, с. 224].

Отложения ледниковые и водно-ледниковые (флювиогляциальные) вулканогенные. — Ледниковые и флювиогляциальные отложения вулканогенного материала широко развиты в древних толщах и формируются во многих вулканических областях, где развиты высокие вулканические сооружения, которые увенчаны снежными вершинами и имеют множество спускающихся ледников, отлагающих вулканогенные морены, а в удаленной зоне — флювиогляциальные отложения [Малеев, 1980, с. 228].

Отложения направленного взрыва. — Связаны с направленными взрывами, разрушающими вулканическое сооружение, раздробленный резургентный материал которого откладывается у его подножия и в удаленной зоне. Отложения резургентного материала вблизи вулкана — грубообломочные, с отдельными глыбами размерами в поперечнике до 10 м и более, а отнесенные в более удаленную зону — более мелкораздробленные. Общая площадь отложений, обычно большая. Так, в результате направленного взрыва Шивелуча 12 ноября 1964 г. главная масса грубообломочного материала отложилась на расстоянии 5—10 км от кратера, образовав сплошной покров общей площадью 98 км². В результате направленного взрыва вулкана Безымянного грубообломочный материал отложился в виде сектора до 15 км от центра извержения, а отдельные глыбы 1—2 м в диаметре — более чем на 20 км. Мелкий раздробленный материал покрыл площадь около 500 км². Мощность отложений направленного взрыва неравномерная — от нескольких метров до 40 м. Извержением направленного взрыва вулкана Меру образовался (более 30—40 м мощностью) покров общей площадью 700—750 км². Что касается резургентного раздробленного материала направленного взрыва, отложившегося в удаленной зоне, то он более мелкий, образуется за счет выделения из глыб пеплового материала и частичного дробления более крупного, выбрасываемого в направлении взрыва на 30—40 км. Он (резургентный материал) также не раскален. Мощность его по мере удаления уменьшается. Во время извержения Безымянного в 1956 г. в 10—20 км от центра извержения он образовал слой мощностью 2—3 см. Размерность материала мелкопсефитовая, форма обломков угловатая.

Диагностические признаки образований направленного взрыва: 1) залегание материала направленного взрыва на расчлененной поверхности склона и у подножия вулкана: 2) залегание пластообразное длиной до десятков километров, вытянутое в сторону взрыва и мощностью в несколько десятков метров; 3) материал резургентный, холодный, представляет собой главным образом глыбы литифицированной прикратерной тефры, иногда слоистый, с различной ориентировкой направления слоистости; 4) форма глыб агломератовых туфов и лав угловатая; при разрушении агломерата на первичные глыбы последние в большинстве сохраняют свои начальные формы без дополнительного дробления, при раскалывании дают ровную поверхность, секущую фенокристаллы; 5) при разрушении блоков агломератового туфа преобладает грубообломочный материал; 6) сортировка, слоистость материала отсутствуют; 7) в неразрушенных блоках агломератовых туфов сохраняются все диагностические признаки прикратерных образований [Малеев, 1980, с. 190; ссылка на Г.С. Горшкова и Г.Е. Богоявленскую, 1965, и Е.Е. Милановского, 1974].

Отложения "палящих туч". Образуются непосредственно после выброса нераскаленного резургентного материала, слагающего постройку вулкана. Существенное отличие палящих туч в том, что материал ювенильный газонасыщен и в первые моменты выброса раскален. Температура лапилли—пепловых отложений палящих туч — 250—350°. Признаков спекания в них не наблюдается, однако обугливание древесины отмечалось во многих местах.

Палящие тучи вулкана Безымянного на протяжении 25—30 км от кратера на площади 500 км² обожгли деревья. Лапилли—пепловые отложения этих туч — на протяжении первых 10—12 км образовали постепенно уменьшающийся слой мощностью от 5 до 3 см, на расстоянии 30 км он составил до 0,5 см. Гранулометрический состав материала, взятого в 12 и в 30 км от кратера:

Размер фракции, мм	В 12, км %	В 30 км, %
более 3	44,49	—
3—2	4,65	—
2—1	4,59	0,22
1—0,5	9,41	0,50
0,5—0,25	11,59	3,89
0,25—0,14	1,61	1,20
0,14—0,1	1,22	3,05
0,1—0,01	0,09	8,14
Менее 0,01	16,48	82,97

Пепел имеет угловатую и остроугольную форму. Причем по мере удаления от вулкана снижается количество тяжелых минералов и увеличивается содержание обломков стекла [Малеев, 1980, с. 192; ссылка на Г.С. Горшкова и Г.Е. Богоявленскую, 1965].

Отложения пелейских туч направленного взрыва. Твердый материал пелейских туч

направленного взрыва отлагается несимметрично в строго определенных секторах. В результате этого брекчии и туфы, созданные ими, скапливаясь на ограниченных пространствах, могут достигнуть большой мощности. Например, в 1902 г. при извержении вулкана Мон-Пеле долина р. Белой в своем истоке была засыпана более чем на 100 м, а в устьевой части в 6 км от купола, на 15 м. Отложения состояли из хаотического скопления материала самой разнообразной величины, без сортировки по размерам. Они содержат глыбы, достигающие многих кубических метров, вместе с менее крупными обломками, вплоть до маленьких лапилли, и все это вместе погружено в тонкий пепел. Содержание больших глыб тем больше, чем ближе к месту извержения. Крупные глыбы встречаются и далее чем в 6 км от купола. По мере удаления от него содержание мелких и тонких частиц увеличивается, и, таким образом, отложения, называемые брекчией, постепенно переходят в неслоистый туф, частицы которого становятся все более и более тонкими. Затем тонкая пыль, которая еще остается в атмосфере, оседает на поверхность брекчии, создавая более или менее мощный слой очень тонкого туфа, который иногда содержит прослойки маленьких правильных шариков — ядрышек дождевых капель. Наблюдались на отложениях вторичные фумаролы [Lacroix, 1930].

Фр. — nuées peléenne d'explosion dirigée.

Отложения пирокластических потоков. — Характеризуются выносом из кратера сильно газонасыщенного ювенильного, раскаленного обломочного материала, который не распыляется в воздухе, а, перекатываясь через край кратера, течет по пониженным местам рельефа подобно реке. В зависимости от типа магмы и особенностей извержения пирокластические потоки дают весьма разнообразные образования: игнимбриты, пемзы, различные агломераты [Малеев, 1980, с 193].

Отложения пирокластических потоков агломератовых. — *Сложные агломератовые пирокластические потоки:* состоят из округлых глыб типа бомбоидов и из осколочно-угловатого обломочного материала.

С пластичным грубообломочным материалом, отложения которого состоит из комков пластичной лавы размером преимущественно 0,2—1 м, из относительно небольшого количества мелкообломочного наполнителя. Пластичные глыбы округлены в процессе движения потока. Поверхность глыб комковатая, морщинистая, иногда с вплавленными обломками наполнителя. Строение их подобно вулканическим бомбам; они имеют мелкопористую или плотную корку толщиной 0,5—1 см. Пористость увеличивается от периферии к центру. Возрастает размер пор и общий объем их.

Примечание. Эти обломки-глыбы хотя и напоминают строение бомб, но отличаются от них, что поверхность их формировалась не в воздухе, в процессе отрыва от расплава (ленточные) или при падении (грушевидные, лепешкообразные), а в процессе движения пирокластического потока, поэтому они были названы Малеевым бомбоидами. — *В.В.*

С твердым раскалывающимся материалом. Основной обломочный материал этих потоков осколочно-угловатый. Мощность потоков колеблется в широких пределах (в сомме Авачи достигает 10 м и более). Глыбы (в потоке Авачи) размером 1 м и более, прошедшие путь вместе с потоком более 20 км, не разрушились, а растрескались в процессе охлаждения на угловатые и остроугольные обломки размером 5—15 см, не нарушая общего контура глыбы. Для этих потоков характерно: отсутствие слоистости и сортировки материала; глыбы и обломки ювенильного материала размерами свыше 10 см приобретают некоторую округлость в результате скалывания углов, причем плоскость сколов имеет ровную и гладкую или слабоволнистую поверхность; мелкий ювенильный материал иногда обладает пористостью. В участках скопления крупных глыб иногда наблюдается спекание мелкообломочного материала.

С твердым самовзрывающимся материалом. Объем газонасыщенных агломератовых потоков колеблется в широких пределах — от долей кубического километра до первых кубических километров. Мощность отложений непостоянна, поскольку нижняя граница соответствует рельефу, а верхняя зависит от количества ювенильного материала. Она может быть ровной и волнистой. У истока потока, где газами уменьшено трение обломков, материал угловатый. Далее по мере прохождения пирокластического потока давление газов в потоке падает и происходит более интенсивное "взрывание" обломков, главным образом скалывание углов. Обработка обломочного материала также усиливается в результате механического скалывания углов. Это приводит к образованию округлого обломочного материала, напоминающего валуны и гальки. Отличаются они от валунов шероховатой поверхностью вследствие разрывов по контактам стекла и фенокристаллов. Размер обломочного материала в пирокластических потоках и раскаленных лавинах колеблется в широких пределах — от пылевых частиц до глыб 2—3 м. Материал (менее 2 мм в диаметре) наполнителя пирокластических потоков по мере удаления от центра извержения изменялся — количество псаммитовых обломков уменьшалось за счет увеличения алевритового материала [Малеев, 1980, с. 203, 205, 207].

Отложения пирокластических потоков игнимбритовых. — 1. Площади и объемы игнимбритовых покровов огромные. Нижняя граница игнимбритовых отложений неровная, а верхняя — близкая к горизонтальной. Часто они состоят из серии потоков, строение которых неоднородное. В нижней части материал неспекшийся. Выше по разрезу он спекается и еще выше, переплавляясь, деформируется, не образуя фьямме. В самых верхних частях наблюдается обратная последовательность и завершается неспекшимся материалом. Игнимбритовые отложения с фьямме — наиболее типичные и распространенные. Одним из главных факторов образования является наличие грубообломочного материала, преимущественно пемзы. Она, расплавляясь, сплющивается и приобретает линзовидную форму с расщепленными краями. Переплавлению подвергаются иногда также плотные обломки родствен-

ных и чуждых эффузивных пород и образуют фьямме из скоплений обломков стекла [Малеев, 1980, с. 197]. — См. игнимбрит, пункт 7.

Отложения пирокластических потоков пемзовых. — *Наземные.* Здесь возникают самостоятельные пемзовые потоки, образующие у истока спекшиеся туфы, переходящие в рыхлые отложения. На отдельных участках они спекшиеся или литифицированные, а в областях возникновения вторичных фумарол измененные. Обломочный материал пемзовых потоков в процессе движения подвергается обработке—скалыванию острых углов, часто крупные обломки и глыбы приобретают округлую форму. В отложениях пемзы отсутствует слоистость и сортировка материала. *Подводные.* Пемза, извергнутая в наземных условиях, перемещалась и отложилась в прибрежных *зонах островных вулканов. Примером таких* пемзовых отложений является юго-восточное побережье о-ва Кунашир, где в береговых обрывах высотой около 20 м и протяженностью около 500 м обнажается не менее 10 потоков пемзы голованинской свиты плейстоценового возраста. Слоистости и сортировки в пределах потоков нет, но иногда наблюдаются слабое, едва заметное расслоение материала и горизонтальные линии раздела. Максимальный размер обломков 0,2—0,3 м, крупные глыбы округлые, а обломки менее 10 см угловатые, с равными краями. Нижняя и верхняя части пирокластического потока ровные, иногда между потоками появляются прослои пемзового тефроидного песка мощностью 2—20 см. В небольшом количестве присутствует чуждый материал, главным образом обломки основных пород до 5 см в диаметре. По простиранию на 100—200 м наблюдается частичное выклинивание и расслаивание потоков, что, вероятно, связано с небольшими перемывами материала. От наземных пемзовых потоков они отличаются отсутствием окисления обломков пемзы в результате вторичного перегрева, нет следов вторичных фумарол, более плотная укладка обломочного материала, чем в наземных пемзах, с полным заполнением пустот. Наблюдаются также перемытые пирокластические отложения, для которых характерны слабая окатанность, полировка обломков и расслоение потоков на пласты мощностью 0,3—0,4 м. На контактах пластов наблюдается обогащение окислами железа и увеличение обработки и сортировка материала [Малеев, 1980, с. 198—199].

Отложения пирокластических потоков пепловых. — *Неспекшиеся.* Пеплы, обладающие при извержении более низкой температурой, не спекаются. Иногда влажность почв или попадание в мелководные бассейны препятствует спеканию. На о-ве Кунашир пепловые пирокластические потоки имеют мощность 5—10 м. Слоистость, сортировка, спекание и примесь терригенного материала в них отсутствуют. Обломочный материал не сцементирован, но уплотнен. *Пепловые пирокластические потоки пользуются меньшим распространением, чем игнимбритовые или пемзовые, родственные им потоки. Спекшиеся.* Типичные отложения спекшихся пепловых ("песчаных") потоков развиты в Армении по периферии вулкана Арагац. Их называют туфами еревано-ленинаканского типа. Эти потоки занимают обширные площади. Мощность потоков достигает 10 м и более. В верхних и нижних частях туф слабо сцементирован и представляет собой полурыхлую породу. Ближе к средней части он спекается в плотную массу, близкую к игнимбриту. Под микроскопом в рыхлых частях хорошо видны очертания отдельных обломков стекла, в более плотных породах они сварены между собой в плотную массу и деформируются. В туфах спекшихся пепловых пирокластических потоков сохраняется пористость между обломками, обладающими сложными формами, наряду с относительно прочной цементацией фрагментов. Деформация обломков не наблюдается [Малеев, 1980, с. 198]. — См. туф спекшийся.

Отложения раскаленной лавины. — 1. Такие отложения у вулкана Сент-Винсент состояли *из неслоистой брекчии, очень разнородной* в петрографическом отношении, которая была образована на 90% из песка и тонкого пепла. Новая магма, представленная шлаковыми бомбами, черными, вновь образованными, лапилли и пеплами была смешана в значительной пропорции со старым вулканическим материалом более или менее красноватых и разнородных или однородных литологических типов. Эти брекчии и туфы были не только качественно разнородными, но и представляли большие различия, когда их изучали в пространстве. Старый материал, а именно однородные глыбы анортитового габбро, которые являлись характерными, был распределен скоплениями, указывающими на то, что породы, оторванные на глубине, не были смешаны в процессе выбрасывания и остались соединенными вместе, начиная с первичного месторождения и до конечного пункта отложения. В отложении было большое количество древесного угля, но нигде не было вторичных фумарол [Lacroix, 1930].

2. *Обычно отложения раскаленных лавин* сложены рыхлым грубообломочным материалом угловатой формы. Размер глыб достигает 5—8 м в поперечнике, иногда и больше. В тех случаях, когда извержение сопровождается небольшим направленным взрывом, поверхность раскаленных лавин грядовая. Высота гряд 3—5 м. Ориентированы они по направлению лавины. Располагаются гряды в пределах вулканической постройки. В других случаях исходный обломочный материал может быть полужидким (и давать округлые глыбы) или твердым (и раскалываться на угловатые обломки). Мощность этих раскаленных лавин невелика, они также не выходят за пределы конуса и в разрезах построек переслаиваются с тефрой. Отложения раскаленных лавин при извержении стромболианского типа иногда приводят к образованию агглютинатов, в которых обычно обломочный материал не деформируется. Эти лавины часто подвергаются вторичному разогреву и образуют псевдоагглютинаты [Малеев, 1980, с. 209].

Фр. — nuée ardente d'avalanche.

Отложения раскаленных туч катмайских. — 1. Долина Десяти Тысяч Дымов заполнена желтым и розовым туфом, состоящим главным образом из тонкой пыли (67% материала с частичками, поперечник которых меньше 0,45 мм; 17,7% — с поперечником от 0,42 до 1,65 мм; наконец, 14,57% материала с

поперечником крупнее 1,65 мм), и обломками белой, черной или волокнистой пемзы, обсидиана, черного андезита, сланцев или кварцитов, окрашенных в красноватый цвет или обесцвеченных нагреванием. В некоторых местах верхней части долины этот туф становится более богатым обломками пемзы, и размеры последних могут достигать 15 см в поперечнике; имеются даже слои, почти лишенные тонкого материала [Lacroix, 1930].

2. Отложения в Долине Десяти Тысяч Дымов представлены песчаным материалом, состоящим из осколков риолитового стекла и кристаллов, в котором были рассеяны многочисленные куски пемзы. Они названы Феннером [Fenner, 1923] отложениями "песчаного песка". Отличительная их особенность —нахождение среди продуктов извержения участков породы с признаками спекания, но фьямме не наблюдались [Bordet et al., 1963].

Фр. — Nuées ardents du massif du Katmai.

Отложения слоистые. — Видимые в оболочке стратовулкана, состоящие из слоев вулканического туфа, возможно перемежающихся с отложениями лапилли и т. п. или с лавовыми потоками [GN, 1959, p. 255].

Англ. — bedded deposits; нем. — geschichtete Ablagerungen; фр. — dépôts stratifiés.

Отложения тефровые. — Пирокластика, выпавшая непосредственно из атмосферы вслед за извержением и впоследствии не перемешанная. Основные лавы дают куски шлаков, разнообразные бомбы и глыбы, а кислые — распыленную тонкую пирокластику, пемзу и т. д. [Малеев, 1980, с. 182].

Отложения туфогенные. — Осадки и породы, состоящие из пирокластического материала. Термин устарел и не рекомендуется к употреблению [ГС, 1973, т. 2, с. 59].

Отложения эоловые вулканического материала. — См. дифференциация эоловая.

Отторженец. — Глыба или глыбы горных пород (вулканитов) размером от нескольких до сотен метров, оторванные, например, от конуса Туйлы на Ключевском вулкане [Кулаков, 1934] и перенесенные лавовым потоком на сотню метров.

Очаг анатектической магмы. — Образуется непосредственно в кровле внедряющихся плутонов, при этом региональное сжатие превращается в местное расширение, которое приводит к интенсивному раздроблению кровли очага и затем к интрузиям апофиз. Интрузивы анатектической магмы могут подняться до незначительных глубин и образовать поверхностные очаги [Ритман, 1964, с. 315].

Очаг апофизовый. — Небольшие апофизовые очаги могут образоваться только там, где породы вблизи исходного очага механически ослаблены, как, например, вдоль стратиграфического несогласия или тектонического сброса и т. д. Размеры апофизовых магматических очагов в верхней части коры небольшие [Ритман, 1964, с. 311].

Очаг базальтовый трещинный. — Представляет собой удлиненный очаг, разделенный кверху на многочисленные языки, на каждом из которых образовался вулкан [Ритман, 1964, с. 321].

Очаг вертикальный. — Образующаяся в земной коре зияющая трещина растяжения, при разрыве которой возникает потенциальный вакуум, заполняется магмой, создавая внутрикоровый магматический очаг, имеющий форму, похожую на суживающийся кверху клин. Такие "вертикальные очаги", по всей вероятности, представляют собой исходную форму магматических очагов, от которых при определенных условиях могут ответвляться меньшие, преимущественно горизонтально вытянутые "плоские магматические очаги" [Ритман, 1964, с. 309].

Нем. — vertikale Herde; фр. — foyer verticaux.

Очаг второстепенный. — Источники питания отдельных вулканов в Ключевской группе вулканов, доставляющие лавы иного типа (чем у самого Ключевского вулкана), являются второстепенными, обособившимися от общего магматического бассейна. Причиной образования таких второстепенных очагов послужили системы трещин, возникших по мере развития вулканических и тектонических явлений. Эти трещины были путями новых внедрений магмы, ответвлявшихся от главного резервуара и размещавшихся в отдельных местах слабых зон в форме самостоятельных очагов [Пийп, 1956, с. 70].

Очаг вулканический. — Изолированная камера или резервуар магмы, откуда, как предполагается, происходит питание вулкана, соединяется с поверхностью Земли выводным вулканическим каналом. Различают очаг вулканический периферический, коровый и мантийный [ГС, 1973, т. 2, с. 62].

Очаг вулканический коровый. — Находится в земной коре, возникая в результате анатектического плавления части ее пород. С коровым вулканическим очагом связывают кислый субаэральный вулканизм. Вероятно, извержения липарито-дацитовых игнимбритов также происходят из неглубоко залегающих коровых магматических очагов [ГС, 1973, т. 2, с. 62].

Очаг вулканический мантийный. — Лежит за пределами земной коры, в верхней мантии. Существование мантийных вулканических очагов подтверждается современными геофизическими данными. Предполагают, что базальтовые излияния связаны непосредственно с мантийными очагами и что отличия основных типов базальтовых магм определяются глубиной расположения магматических очагов в мантии [ГС, 1973, т. 2, с. 62].

Очаг вулканический периферический. — Магматическая камера относительно небольших размеров, ответвляющаяся от большого исходного магматического очага и, как предполагается, питающая отдельные вулканы. Представления о его существовании, выдвинутые еще в XVII в. Кирхером, были наиболее полно развиты Штюбелем (1901 г.). Горшков (1958 г.), основываясь на отсутствии экранирования поперечных сейсмических волн на небольших глубинах под Ключевской группой вулканов на Камчатке, отвергает возможность существования периферических очагов. Мархинин (1962 г.) считает, что возникновение кальдер является прямым следствием существования таких очагов. Проведенное на Камчатке комплексное геофизическое изучение строения Авачинского вулкана также показывает возможность существования периферического вулканического очага на 1,5—2 км ниже уров-

ня моря. К таким же выводам на основании детального изучения деятельности вулкана Сакурадзима пришел Танеда [Taneda, 1961]. Ритман [1964] считает, что периферические очаги часто связаны с главными очагами узким питающим каналом, который быстро застывает и быстро прекращает свое существование [ГС, 1973, т. 2, с. 62].

Очаг дайковый. — По Дэли, вертикальная расширенная дайка, ширина ее мала по сравнению с длиной, глубина равна глубине земной коры [GN, 1959, p. 228].

Англ. — dike chamber, fissure chamber; нем. — gangförmige Magma Kammer; фр. — poche magmatigue en forme de dyke.

Очаг жильный. — См. очаг дайковый.

Очаг землетрясения. — Область внутри Земли, где под влиянием внутренних причин внезапно выделяется потенциальная энергия; это сопровождается разрушением и интенсивными необратимыми деформациями природного материала. За пределами очага землетрясения деформации горных пород имеют преимущественно обратимый характер. Размеры очага землетрясения связаны с энергией E землетрясения и составляют десятки метров при $E \approx 10^2 \div 10^4$ Дж, сотни метров при $E \approx 10^5 \div 10^9$ Дж, километры при $E \approx 10^{10} \div 10^{16}$ Дж и десятки километров в случае наиболее разрушительных землетрясений [ГС, 1973, т. 2, с. 63].

Очаг землетрясений вулканических. — Очаги вулканических землетрясений находятся на глубинах до 60 км и сосредоточены на небольшом пространстве вблизи магматического очага и выводного канала вулкана. — См. землетрясения вулканические [Токарев, 1966, с. 43].

Очаг лакколитовый. — В очаги, образующиеся на меньшей глубине, внедряется магма, способная приподнять покрышку вышележащих пород, образуя лакколитовый очаг [Ритман, 1964, с. 311].

Нем. — lakkolitische Herd; фр. — foyer laccolitique.

Очаг магматический. — 1. Закрытые и ограниченные накопления магмы, образовавшейся в литосфере и производящей все проявления вулканизма. Эти "вторичные" скопления магмы, являющиеся очагами батолитов или даек, могут оставаться активными миллионы лет [GN, 1959, p. 228].

2. Источник магмы независимо от того, находится ли он там же, где и резервуар, или в каком-то другом месте, называют магматическим очагом (magmatic hearth) [Макдональд, 1975, с. 31].

3. Резервуар магмы, расположенный в неглубоких частях литосферы (до глубины нескольких тысяч метров), служит источником вулканического материала; сама магма в эту камеру поднимается снизу, из неизвестного источника [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 280].

4. Возникновение магматического очага — сложный процесс. Интрузивное давление величиной в несколько сот бар достаточно для упругого сжатия среды вокруг трещины и для образования даек и силлов. Однако такое давление не может создать большую округлую изометрическую полость путем сжатия вмещающих пород. Они должны быть вынесены тем или иным способом из полости глубокого изометрического очага. В верхней части астеносферы такой очаг может возникнуть путем гравитационной конвекции: вязкое и более тяжелое вещество астеносферы способно течь в стороны и в низ, давая место магматическому очагу. В нижних и средних слоях земной коры более вероятны плавление, эрозия и вынос вмещающих пород вверх по магматическим каналам вулканов. В верхних слоях земной коры, на глубине нескольких километров, интрузивное давление в несколько сот бар способно поднять кровлю, создавая таким образом место для линзовидного магматического тела или пачки силлов. В процессе возникновения и развития магматических очагов сочетаются внедрение магмы, плавление окружающих пород, приток тепла с магмой и потеря тепла через стенки очага, рост и изменение размеров очага, изменение состава магм в нем со временем, сложная вынужденная конвекция в очаге, при которой температура и вязкость, состав и плотность магмы сильно меняются в пространстве, внутри очага от его ядра к стенкам, и во времени [Федотов, 1980, с. 4].

Англ. — magma chamber, volcanic chamber, pocket of magma; нем. — Magmakammer, Magmaherd, Magmbassin, Schmelzherd, Vulkanherd; фр. — foyer, réservois souterrain.

Очаг магматический плоский. — С большой вероятностью, вертикально вытянутые очаги представляют собой исходную форму магматических очагов, от которых при определенных условиях могут ответвляться меньшие, преимущественно горизонтально вытянутые "плоские магматические очаги" [Ритман, 1964, с. 309].

Нем. — flache Magmaherde.

Очаг межформационный. — Образуется внедрением находящейся под давлением магмы вдоль границы различных слоев, различных формаций [Ритман, 1964, с. 310].

Очаг первичный. — Вертикальный очаг, вероятно, является начальной (первичной) формой магматических очагов [Ритман, 1964, с. 309].

Очаг промежуточный — Магматическая камера, залегающая на небольшой глубине и питающаяся магмой со значительно больших глубин [Макдональд, 1975, с. 372].

П

Падение. — Наибольший наклон пласта (слоя, жилы, поверхности разрыва и других геологических тел и поверхностей), определяемый относительно горизонтальной плоскости и стран света. Вместе с простиранием составляет элементы залегания геологических тел и поверхностей. Характеризуется азимутом падения и углом падения, для измерения которых сначала определяют линию падения [ГС, 1973, т. 2, с. 63].

Падение периклинальное. — Падение пластов по наружным склонам [GN, 1959, p. 256].

Англ. — periclinal bedding; нем. — mantelförmiger Schichtenbau, perikenaler Schichtenbau; фр. — stratification périclinale.

Падение центроклинальное — Падение пластов в кратер [GN, 1959, p. 256].

Англ. — centroclinal bedding; нем. — trichterförmiger Schichtenbau, zentroklinaler Schichtenbau.

Палагонизация. — Происхождение палагонита. В Исландии палагонит образуется в две стадии, начинаясь с сидеромелана: 1) через палагонитовый гель, который является желтым и изотропным, 2) до фибро-палагонита, который является волокнистым и двупреломляющим [GN, 1959, p. 262].

Англ. — palagonization; нем. — Palagonitbildung; фр. — palaganitisation.

Палагонит. — 1. Термин первоначально введен Валтерхаузеном для гидросидеромелана (или трахита), т. е. светло-коричневого базальтового стекла, в котором кристаллизация рудного минерала отсутствует или только началась [GN, 1959, p. 262; ссылка на Пикокка (Peacock, 1931)].

2. По древнему названию Сицилии — Палагония. Хлоритоподобное вещество переменного состава, богатое водой. Исследования В.И. Гоньшаковой [1961], А.П. Лебедева [1955], В.В. Ляховича показали, что оно состоит из серии минералов палагонит-хлорит-хлорофеитового ряда (группа палагонита), связанных между собой генетически и образующихся в широком диапазоне — от наиболее ранней и высокотемпературной стадии до низкотемпературной гидротермальной [ГС, 1973, т. 2, с. 63].

Палеовулкан. — Вулкан (в большинстве случаев его остатки), действовавший в прошлые геологические эпохи.

Палеовулканизм. — 1. Вулканическая деятельность в дочетвертичное или дотретичное время [GN, 1959, p. 220].

2. Вулканическая деятельность прошлых геологических эпох [ГС, 1973, т. 2, с. 64].

Палеовулканология. — 1. Наука о вещественном составе вулканических формаций и закономерностях их размещения во времени и в пространстве, направленных на реконструкцию истории развития вулканической деятельности минувших геологических эпох и на познание геологических процессов, порождающих вулканизм [Лучицкий, 1963, т. 2, с. 11].

2. Раздел геологической науки, изучающий вулканические явления минувших этапов геологической истории [ГС, 1973, т. 2, с. 64].

3. Палеовулканология непрерывно связана с вулканологией. Отношение их (палеовулканологии к вулканологии) такое же, как исторической геологии к динамической геологии. Хорошо было бы обе эти науки объединить названием, например, "общая вулканология" с двумя ветвями — динамической вулканологией и палеовулканологией [Косыгин, 1980, с. 30].

Палеожелоба (по определению Пущаровского). — Структуры, расположенные между глубоководными желобами и грядами современных вулканических дуг или вулканическими поясами окраин континентов и имеющие согласное с ними простирание [Смирнов, Сугробов, 1979, с. 67; ссылка на Ю.М. Пущаровского, 1972].

Палингенез (палингенезис) (от греч. παλιν (палин) — обратно, вспять), — 1. В петрологии палингенез — это ультраметаморфический процесс, ведущий к образованию магмы путем полного или частичного переплавления на глубине in situ ранее существовавших твердых горных пород. Термин введен Седергольмом аналогично понятию "анатексис", но в отличие от него предполагается, что в процессе палингенеза породы получают новое качество — способность к внедрению, в результате чего создаются как бы вторичные эруптивные структуры [Sederholm, 1907]. Термин "палингенез" даже в понимании Седергольма не имел определенности. Так, под палингенезом понимался также процесс восстановления (воскрешения) гранитной магмы за счет пород, некогда затвердевших из гранитной магмы, в результате погружения их в более глубинные части земной коры, возможно, с предшествующим частичным разрушением [Sederholm, 1907]. Левинсон-Лессинг [1955] указывал, что частичное переплавление Седергольм называет анатексисом; поскольку оно захватывает изверженные породы, снова превращая их в расплав, Седергольм говорит о палингенезе, т. е. о возрождении. В настоящее время под палингенезом многие исследователи понимают плавление пород разного состава и в любых условиях (например, плавление кислых пород в контактах с основными интрузиями), что неправильно. В понимании Судовикова термин "палингенез" значительно менее конкретен, чем понятие "анатексис".

Целесообразно сузить и конкретизировать содержание понятия "палингенез, используя его для обозначения процессов "возрождения" расплава, т. е. переплавления первично-магматических пород (вулканогенных, интрузивных) или пород, прошедших стадию плавления (различные анатектические граниты), оставив термин "анатексис" для обозначения процесса плавления пород, до этого не проходивших стадию расплава [ГС, 1973, т. 2, с. 68].

2. Образование новой магмы в результате расплавления существовавшей ранее породы. Рассматривается одними исследователями как синоним термина "анатексис"; другие подразумевают под палингенезом возникновение новой породы в результате процесса анатексиса и метасоматоза [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 450].

Пальцы лавовые. — 1. Небольшие выпуклые выступы с особым концентрическим расположением впереди продвигающейся лавы пахойхой; обычно диаметром от 1 до 3 футов и длиной несколько футов [GN, 1959, p. 250].

2. При постоянном поступлении расплава лавы на краю потока образуются выступы; пластичная корка растягивается до тех пор, пока в какой-то момент она не утрачивает этой способности. Затем происходит ее разрыв, поток жидкости выливается и продвигается на небольшое расстояние вперед. Как правило, эти небольшие потоки, диаметром от нескольких дюймов до нескольких футов, продвигаются только на несколько футов вперед; затем происходит их закалка и они теряют свою подвижность. Так, у края потока образуются пальцеобразные выступы, известные как пальцы пахойхой [Макдональд, 1975, с. 79].

Англ. — lava toes; нем. — Lavazehen, Lavaausläufer.

Панцирь купола. — Отвердевшая поверхность лавового купола, особенно его вершинная часть [GN, 1959, p. 242].

Англ. — carapace; нем. — Lavadomkruste; фр. — carapace, calotte, pan d'agglutinat.

Перенек. — Син.: г а й о т.

Пароксизм. — Де Лаппаран [1906] понимает пароксизм как простое извержение, Пуле и Скроп — как внезапные сильные взрывы. Под понятием "пароксизм" понимается: 1) внезапное сильное извержение (как у вулкана Клют 19—20 мая 1919 г.); 2) бурная конечная стадия продолжительно действовавшего вулкана (как у Кракатау 25—28 августа 1883 г., у Везувия 4—22 апреля 1906 г., особенно 8 апреля 1906 г.) [Escher, 1929 b, S. 151]. — См. извержение пароксизмальное.

Англ. — paroxysm; нем. - Paroxysmus, paroxysmaler, Ausbruch; фр. — paroxysme, éruption paroxymale.

Пар перегретый. — Пар, имеющий температуру выше температуры насыщенного пара при том же давлении. Разность между температурой перегрева и температурой насыщения называется степенью перегрева пара. Свойства перегретого пара по мере увеличения степени перегрева все больше приближаются к свойствам идеального газа. В технике перегретый пар получают из насыщенного пара путем его перегрева [БСЭ, 2-е изд., 1955, т. 32, с. 388].

Пахойхой. — —1. Термины "пахойхой" и "аа" в настоящее время используются учеными всего мира для обозначения двух обычных типов лавовых потоков. Когда в 1884 г. К.И. Даттон впервые ввел их в научную литературу, он столкнулся с сильной оппозицией ряда авторов, которые возражали против использования таких "варварских" слов. Однако вопреки такому осуждению большинство геологов быстро приняли и стали употреблять эти названия. На Гавайских островах эти термины служат для обозначения лишь поверхностных особенностей лавы [Макдональд, 1975, с. 74].

2. В отвердевшем состоянии характеризуется ровной волнистой или канатоподобной поверхностью, образуемой тягучей или текущей лавой. Уэнтуорт и Макдональд [Wentworth, Macdonald, 1953] различают: *пахойхой слоновой кожи* (англ. — elephant-hide pahoehoe) — когда на поверхности развиваются бесчисленное количество возвышенностей, *широкие выпуклости и гребни сдавливания; волокнистый пахойхой* (англ. — lacy or flamented pahoehoe) — когда поверхность подобна кружевам или волокнистая; *Пахойхой с кожей акулы* (англ. — sharkskin pahoehoe) — когда поверхность покрыта бесчисленным количеством иголок и шипов, образующихся благодаря выделению газов с лавовой поверхности; *внутренний пахойхой* (entrail pahoehoe) — когда поверхность состоит из бесчисленного количества малых изогнутых лавовых пальцев, беспорядочно вместе запутанных; *раковиноподобный пахойхой* (англ. — selly pahoehoe) — когда поверхность состоит из сплетений малых трубок и пузырей с корками, хребтики которых имеют мощность от 2 дюймов до 1 фута [GN, 1959, p. 248].

Син.: л а в а в о л н и с т а я.

Англ. — pahoehoe lava; нем.: Pahoehoelava; фр. — lave pahoehoe.

Педионит. — *Лавовый покров по номенклатуре Шнейдера* [Ритман, 1964, с. 217].

Пелит. — Общее название осадочных пород любого состава и происхождения, сложенных частицами < 0,001 или < 0,005мм (по разным авторам). Донные осадки (илы) называют пелитами при размере частиц < 0,01 мм [ГС, 1973, т. 2, с. 75].

Пемза (от англ. pumex — пена, легкая, не тонет в воде). — 1. Очень легкая и пенящаяся вулканическая лава, обычно светлого цвета и скорее кислого состава, чем основного шлакового [GN, 1959, p. 254].

2. Пемзой называют застывшие стеклом частицы сильно вспенившейся пористой магмы, которые выбрасываются при сильных взрывах. *Они образуются только при внезапном падении давления в вязких магмах.* Во время полета обрывки лавы вспучиваются, затвердевают и затем раскалываются на угловатые осколки. В тяжело нагруженной эруптивной туче эти обломки трутся друг о друга и вследствие этого округляются. Величина отдельных кусков пемзы колеблется от горошины до размера головы, однако в большинстве случаев преобладают куски пемзы величиной с орех [Ритман, 1964, с. 123].

3. Белая или серая очень пористая горная порода, представляющая собой крупнопузыристое или длинноволокнистое, волосоподобное вулканическое стекло преимущественно кислого состава. Содержание воды часто значительно, но большей частью эта вода гигроскопическая. Пемза образуется при подъеме насыщенной газами вязкой лавы в область пониженного давления, где газы резко расширяются и лава превращается в застывшую губчатую массу [ГС, 1973, т. 2, с. 75].

4. Светлоокрашенная пузырчатая стекловатая порода, как правило имеющая риолитовый состав; обычно не тонет в воде; используется в качестве заполнителя легкого бетона и как абразивный материал [ТСАГТ, 1978, т. 1, с. 582].

Англ. — pumice; нем. — Bimsstein; фр. — ponce.

Пемза обсидиановая. — Вулканическая порода, представляющая собой сильнопористое (пеноподобное) вулканическое стекло кислого состава, почти лишенное воды [ГС, 1973, т. 2, с. 75].

Пемзопад. — *Выпадение обломков пемзы.*

Пемзы структуры. — Волокнистая, пузыристая, пузыристо-волокнистая, трубчатая, шелковистая.

Пенолава. — При крайне малой степени расширения выделяющийся газ не в состоянии разорвать вмещающую его лаву; в результате образуется пена, основа которой представлена расплавом, а взвешенная фаза состоит из множества газовых пузырьков [Макдональд, 1975, с. 168]. — См. поток пенистый.

Англ. — froth lava.

Пепел. —1. Пеплы представляют собой похожие на пыль или песок рыхлые материалы, которые состоят из разбрызганной магмы (*стеклянный пепел*) или тонкораздробленного материала горных пород, выполняющих стенки канала, но чаще из смеси тех и других. Разделяются пеплы на тонкие пеплы и тонко-, средне- и грубозернистые вулка-

нические пески. Тонкие пеплы (= вулканическая пыль) могут в течение недель оставаться в воздухе и транспортироваться на тысячи километров. Вулканические же пески, наоборот, выпадают всегда в ближайших окрестностях от центра извержения [Ритман, 1964, с. 121].

2. Обломки тефры диаметром менее 2 мм известны как пепел. Этот давно применяющийся термин может в какой-то степени ввести в заблуждение, и поэтому необходимо сразу же подчеркнуть, что вулканический пепел не представляет собой продукт сгорания. Это просто пылевидные частицы пород. Пепел, размер частичек которого превышает 1/16 мм, относится к крупному пеплу; размер частичек тонкого пепла меньше 1/16 мм. Пепел выбрасывается либо в твердом, либо в жидком состоянии, однако благодаря своему небольшому размеру жидкие частички очень быстро остывают и затвердевают [Макдональд, 1975, с. 135].

Англ. — ash; нем. — Asche; фр. — cendre.

Пепел акцессорный. — Состоит из частичек, происходящих от пульверизации (превращения в порошок) прежних отложений [GN, 1959, p. 255].

Англ. — accessory ash, accesory dust; нем. — resurgente Asche, Lavaasche; фр. — cendre accesoire.

Пепел аллотигенный (ксеногенный). — Рыхлый вулканический тонкий материал с преобладающим количеством чужого материала: 1) предыдущих извержений данного вулкана; 2) фундамента вулкана (изверженные, осадочные и метаморфические горные породы); 3) из нижних горизонтов земной коры (эклогитовые и перидотитовые горные породы) [Малеев, 1977, с. 101].

Пепел аутигенный. — Состоит из частичек извергнутой магмы [GN, 1959, p. 255].

Англ. — essential ash, essential dust; нем. — Magmaglasische, juvenile Asche; фр. — cendre essentielle.

Пепел базальтовый. — Рыхлый, похожий на пыль или мелкий песок материал эксплозивной деятельности базальтовых вулканов. Для базальтовых извержений стекловатый (вулканический) пепел обычен. В свежевыпавшем состоянии имеет светлую окраску, но быстро темнеет вследствие окисления Fe [ГС, 1973, т. 2, с. 76].

Пепел витрокластический. — В большинстве случаев, особенно в пеплах кислого состава, частички пепла состоят из вулканического стекла. — См. пепел стеклянный.

Пепел вулканический. — 1. Неуплотненный тонкозернистый материал, частички которого имеют размер от 0,05 до 0,5 мм; образовался эксплозиями, которыми началось извержение магмы [GN, 1959, p. 255].

2. Наиболее мелкие частицы лавы, обломки отдельных минералов и иногда чуждых пород, выброшенных при извержении. Происхождение пепла объясняется размельчением лавы при вулканических взрывах. Пеплы могут отлагаться за сотни и тысячи километров от места извержения, образуя выдержанные маркирующие горизонты. Так, например, прослойки вулканического пепла явились важными маркирующими горизонтами при корреляции трансатлантических разрезов донных осадков. Размеры частичек вулканического пепла колеблются в пределах 0,1—2 мм. Пепел вулканический является материалом эксплозии, частички которого имеют размеры 0,05—0,5 мм. Влодавец не рекомендует пользоваться термином "пепел вулканический", вместо него предлагает употреблять термины "песок вулканический" и "пыль вулканическая", различая их по размерности частиц [ГС, 1973, т. 2, с. 76].

Англ. — volcanic ash; нем. — vulkanische Asche; фр. — cendre volcanique.

Пепел кристаллический. — Когда магма содержит многочисленные кристаллы, твердые частички могут быть "выдуты" из расплава и образовать кристаллический пепел, каждое зерно которого представляет собой один кристалл или группу кристаллов со следами прилипшего к ним стекла. Очень часто находят почти совершенные кристаллы оливина и авгита, "выдутые" таким способом. Вулкан Эребус в Антарктиде и некоторые японские вулканы славятся кристаллами кальциевого полевого шпата — анортита, выброшенными при вулканических взрывах [Макдональд, 1975, с. 135].

Примечание. Вряд ли упомянутые достаточно крупные минералы можно относить к пеплам. — *В.В.*

Англ. — crystal ash.

Пепел лапилли. — Так называют отложения, в тонкой основной массе которых рассеяно умеренное или большое количество лапилли [Макдональд, 1975, с. 137].

Пепел литоидный. — Образован дроблением ранее изверженных пород, слагающих постройку вулкана, по внешнему виду напоминает камень [Макдональд, 1975, с. 135].

Англ. — lithic ash.

Пепел пизолитовый. — В свежем состоянии обладает свойством легко цементироваться, поэтому при эруптивных дождях образуются довольно плотные шарики, называемые пизолитами или окаменевшими дождевыми каплями. Пизолитовые пеплы, несомненно, указывают на субаэральные извержения [Ритман, 1964, с. 122].

Пепел с пузырьками газа. — Во время извержения Катмаи в 1912 г. в море, на некотором расстоянии от вулкана, были обнаружены плавающие частицы, которые казались на первый взгляд обычным беловатым пеплом, но под увеличителями, и особенно под микроскопом, были видны маленькие, наполненные газом пузырьки в прозрачном лавовом стекле. Эти маленькие пузырьки иногда сгруппированы на одной стороне, а некоторые из них даже разделены внутри частиц стенкой. Пепла с пузырьками было собрано мало и нельзя было определить состав газа в пузырьках. Максимальный размер пузырьков на микрофотографии 0,5 мм [Perret, 1950, p. 115].

Англ. — Bubble ash.

Пепел раскаленный. — Выбрасываемый материал разбрызганной магмы, находящейся в жидком или отвердевающем состоянии.

Пепел стеклянный (стекловатый) — 1. Пыль или песок рыхлого материала, состоящего из разбрызганной магмы [Ритман, 1964, с. 122].

2. Пепел, возникший в результате выброса жидкой лавы [Макдональд, 1975, с. 135].

Пепел тонкий. — Это вулканическая пыль с размерами частиц от 0,05 мм и меньше.

Пепел ювенильный. — Несцементированные

мелкие витрокластические обломки, происшедшие непосредственно из лавы данного извержения [ГС, 1973, т. 2, с. 76].

Пеперин. — Син.: пеперит.

Пеперит. — По Кордье [Cordier, 1815], *красные и бурые вулканические туфы. Андерсон* [Anderson, 1937] назвал пеперитом туфобрекчии, образованные в результате внедрения магмы в насыщенные влагой породы [ГС, 1973, т. 2, с. 76].

Син.: пеперин.

Пеплопад. — Выпадение вулканического пепла [ГС, 1973, т. 2, с. 76].

Пеплохронология. — См. тефрахронология.

Переплавление (реффузия). — Явление постэруптивного саморазогревания до красного каления (до 840° С) рыхлого материала насыпных конусов, кратерных валов, продолжающееся в течение длительного времени (нескольких месяцев) после извержения. В результате переплавления происходит агглютинация рыхлого материала и появляется способность к его перемещению и истечению. Б.И. Пийп [1948] наблюдал подобные явления на камчатских вулканах и объяснял их экзотермическими реакциями между кислородом воздуха, засасываемого в основание насыпи, и закисным железом раскаленных пористых обломков лав, которые в результате окисления железа приобретают кирпично-красную окраску. Характерны эти явления для эмбриональных шлаковых конусов [ГС, 1973, т. 2, с. 186].

Перерождение зеленокаменное. — Превращение (старение) эффузивов под влиянием времени, газов и растворов, отчасти и тангенциального давления в породах с обильным содержанием хлорита, серицита, эпидота, актинолита, карбоната. Термин предложен А.А. Иностранцевым в 1877 г. для обозначения процесса "гидрохимического метаморфизма" диоритов с превращением их в агрегат олигоклаза, эпидота, хлорита, актинолита. Такое преобразование служит отличительной чертой древних эффузивов от молодых. Процесс этот Усов (1935 г.) параллелизовал с диагенезом осадков. В дальнейшем эти идеи широко распространились, но за последние годы наблюдается тенденция называть его зеленокаменным изменением и относить к нему и пропилитизацию, продукты которой хотя минералогически и сходны, но в то же время отличны [ГС, 1973, т. 2, с. 77].

Периклиналь (от греч. *κλινω* — наклонять). — Часть (окончание) антиклинали, где слои складки замыкаются, а шарнир погружается. На периклинали слои обычно падают более полого, чем на крыльях [ГС, 1973, т. 2, с. 80].

Периклинальное залегание вулканитов. — Наклон слоев вулканитов от центра вулкана [ГС, 1973, т. 2, с. 80].

Период активности. — 1. Время излияния лавы и выбросов ювенильной пирокластики, как, например, в течение извержения Везувия в 1870—1872 и 1876—1906 гг. [Escher, 1929b, p. 152].

2. Перрет [Perret, 1924, p. 17] относит эти явления к доэруптивному периоду.

Англ. — period of activity, eruptive phase; нем. — eruptive Phase, Tätigkeitsperiode, Ausbruchsperiode; фр. — phase éruptive, phase d'activité.

Период вулканической деятельности. — В него входят все вулканические явления, происшедшие между концом периода покоя и началом следующего периода покоя.

Период покоя. — 1. Время сольфатарной *(фумарольной) активности между двумя вулканическими взрывами* [Perret, 1924, p. 97].

2. Промежуток времени между концом проявлений всей вулканической деятельности, в том чиле и фумарольной, и новым началом их возникновения.

Англ. — repose period, repose phase, dormany; нем. — Ruheperiode; фр. — phase de repos, phase de tranquillité, période de sommeil.

Период предызвержения (предэруптивный) — 1. Вся вулканическая деятельность (фумарольная, эффузивная, эксплозивная), происшедшая между началом извержения и пароксизмальным взрывом [Perret, 1924, p. 17].

2. Возникновение учащающихся и усиливающихся вулканических землетрясений, усиление выделений газовых струй, возникновение звуков и т.п., происходящих до начала *извержений.*

Период разрушения. — Период, в течение которого пробкообразный купол, или обелиск, растрескивается и разваливается [GN, 1959, p. 266].

Англ. — crumbling phase; нем. — Abbröcklungsphase Zerfallphase; фр. — phase d'écroulement.

Период старения. — Обычно достаточно длительный период разрушения эрозией и абразией потухших вулканических сооружений.

Период цикла активности. — Продолжительность цикла активности, т. е. продолжительность совокупности процессов, в результате которых вулкан возвращается к одному и тому же или близкому к нему состоянию [Токарев, 1977, с. 88].

Периодичность (вулканической активности). — Выражается в периодических извержениях с ясным ритмом (последовательностью) состояний покоя и активности. Ван Беммелен различает у Кракатау ритм роста и разрушения с периодом в несколько тысяч лет [GN, 1959, p. 267].

Англ. — periodicity; нем. — Periodizät; фр. — périodicité.

Перлит. — Разновидность вулканических стекол, имеющих перлитовую структуру, содержит до 3—5% конституционной (связанной) воды. Раздробленный и подвергнутый тепловой обработке при Т 1000—1200° С перлит сильно вспучивается, образуя легковесный материал с замкнутыми порами. Вспученный перлит используется в качестве легких звуко- и теплоизоляционных наполнителей в бетоне, штукатурке, теплоизоляционных и огнеупорных цементах, красках, пластмассах, асфальтовых, вермикулит-перлитовых и других смесях. В СССР выявлены крупные залежи вулканического стекла, перлита и обсидиана в Армении, Азербайджане, Приморье, Забайкалье, Казахстане, Таджикистане и Закарпатье [ГС, 1978, т. 2, с. 82].

Пески современные вулканогенные. — В их составе преобладает пирокластический материал. Распространены на суше и в море в районах активного вулканизма [ГС, 1973, т. 2, с. 84].

Песок вулканический. — 1. Нескрепленные маленькие обломки вулканического материала

с размерами в диаметре от 0,5 до 2 мм, образовавшиеся в результате взрывов [GN, 1959, p. 256].

2. Несцементированный пирокластический материал, размер преобладающих частичек которого укладывается в интервале от 0,1 до 1 мм [ГС, 1973, т. 2, с. 84].

Англ. — volcanic sand; нем. — vulkanischer Sand; фр. — sable volcanique, gravier volcanique.

Песок шлаковый. — Содержит мелкие и мельчайшие обломки шлака.

Англ. — scoriaceous sand; нем. — Schlackensand; фр. — sablescoriacé.

Пехштейн (устаревший термин, "камень смоляной"). — Вулканическое стекло с 8—10% воды, обладающее смоляным блеском и темным цветом (бурый до черного). По составу отвечает чаще кислым (липаритам, трахитам), реже основным (базальтам) породам. Используется для получения вспученного облегченного кирпича, наполнителя бетона, теплоизоляционного и огнеупорного цемента, как основа для стеновых блоков [ГС, 1973, т. 1, с. 302].

Пещера лавовая. — 1. Необрушившиеся части лавового туннеля, находящиеся на многих базальтовых полях, даже на тех, на которых активность давно прекратилась [Cotton, 1952, p. 127].

2. Большая полость в лаве [GN, 1959, p. 252].

Англ. — lava cave, lava cavern; нем. — Lavahöhle, Lavagrotte; фр. — grotte de lave.

Пизолиты. — 1. Шарики, образующиеся из горячего вулканического пепла и дождевой воды. Передвигаясь под воздействием ветра или перекатываясь по склону горы, они могут вырасти до размеров горошинки [GN, 1959, p. 256].

2. Вулканические пизолиты, известные также как аккреционные лапилли, представляют собой более или менее шарообразные массы слабо сцементированного пепла. Диаметр их колеблется от 0,15 до 1,25 см, но встречаются пизолиты диаметром до 5 см. Они обычно формируются в результате наращивания пепловых частиц вокруг жидких ядер, например дождевых капель, падающих через облако пыли. Упавшие грязевые шарики могут скатываться по поверхности рыхлого пепла и расти подобно снежному кому, который катится вниз по склону горы. Другие пизолиты возникают при падении дождевых капель непосредственно на покрытую пеплом поверхность Земли; они скатываются вниз по склону или перекатываются по поверхности ветром [Макдональд, 1975, с. 136].

Пизолиты пирокластические. — Концентрически-слоистые и эллипсоидальные шарики диаметром до 1 см и более, образующиеся в результате цементации тонкого вулканического пепла каплями воды, например дождевыми [Финч, 1926 г.], или вследствие концентрации водяных паров вокруг частиц пепла [Wentworth, Williamc, 1932]. Иногда пирокластические пизолиты носят явные следы перекатывания, в процессе которого происходило налипание пепловых частиц, что наблюдалось и непосредственно [ГС, 1973, т. 2, с. 89].

Син.: туфовые капли, лапилли аккреционные.

Пик вулканический. — Как подводный, так и образующий остров. Характерная особенность таких возвышенностей — крутые склоны (15—40°), которые становятся все круче вверх. Что касается размеров возвышенностей, то они очень различны. Высота вулканических пиков любых разновидностей бывает от 1 до 10 км. Соответственно различен и диаметр основания — от нескольких десятков до 200 км [Белоусов, 1968, с. 27].

Пик капельный. — Обычно образуется на поверхности лавовых потоков, в частности в случае лав пахойхой, при выходе все еще жидкой, богатой газами лавы из центральной части потока поверх уже образовавшейся корки. Они обычно невелики, от менее 30 см до 3—5 м в высоту. Образующиеся конусы с очень крутыми стенками называются "капельными пиками" [Макдональд, 1975, с. 189].

Англ. — driblet spires.

Пиллоу-лава (от англ. pillow — подушка). — Лава, излившаяся преимущественно в воду; потоки ее нередко представляют собой серию шаров (диаметром 1—5 м), поверхностный слой которых состоит из стекла, в центре — кристаллическая порода.

Син.: лава подушечная, лава шаровая.

Пильпеля. — Местное название грязевых вулканов в Закавказье [ГС, 1973, т. 2, с. 90].

Пиперно. — 1. По Ритману, сплавившийся трахитовый пепловый туф, характеризующийся плоскими полосками стекловатых лавовых комков (фьямме); встречается в Соккаво вблизи Неаполя [GN, 1959, p. 260].

2. По названию одноименной местности в Пинауре (среди Флегрейских полей). Структура некоторых трахитов, характеризующаяся маленькими и большими темными пятнами и искрами, рассеянными в светлой пористой основной массе породы. Бух считал породы с такой структурой первичными, а Дюфренуа — обломочными образованиями. Название употребляется для обозначения структурной разновидности атаксита [ПС, 1963, с. 259].

Син.: эвтаксит, атаксит, брекчия расщепления, лава туфовая.

Пирокласты. — 1. Старый и новый обломочный материал, генетически связанный с магмой, образовавшей вулкан [GN, 1959, p. 254].

2. Несцементированные накопления рыхлого обломочного материала [ГС, 1973, т. 2, с. 91].

Англ. — pyroclastics, pyroclasts (MacGregor, 1930); pyroclastic material; нем. — pyroklastsche Produkte; фр. — produits pyroclastiques, matérial pyroclastique.

Пирокластолиты. — Собирательное название осадочных горных пород, образовавшихся в результате скопления рыхлых продуктов вулканических извержений (вулканических бомб, лапилли, вулканического пепла и пр.) [ГС, 1973, т. 2, с. 91].

Пирокласты. — Отдельные обломки в пирокластическом материале [ГС, 1973, т. 2, с. 91].

Пиролиты (по названиям главных минералов — пироксена и оливина). — По Рингвуду и Грину (Ringwood, Green, 1963 г.), гипотетические исходные породы верхней мантии, первичный недифференцированный субстрат верхней мантии. Химический состав соответствует 1/4 базальта + 3/4 перидотита. В пределах температур и давлений, существующих в верхней мантии, пиролит может быть пред-

ставлен четырьмя минеральными ассоциациями: 1) оливин + амфибол, иногда энстатит и (или) шпинель (амфолит); 2) оливин + пироксены + плагиоклаз + хромит (плагиоклазовый пиролит); 3) оливин + высокоглиноземистые пироксены + шпинель (пироксеновый пиролит); 4) оливин + пироксен + гранат (гранатовый пиролит). Предполагается, что парциальное плавление пиролита приводит к образованию только легкоплавкого дифференциата — базальтовой магмы, тогда как остаточный материал представлен дунитом или перидотитом; последние, будучи выведенными в верхние горизонты земной коры, образуют "альпинотипные" (офиолитовые) перидотитовые или габбро-перидотитовые интрузивы [ГС, 1973, т. 2, с. 91].

Пиромагма. — 1. Джаггар (Jaggar, 1921 г.) считает, что жидкая, свободно-текущая фаза лавы существует как таковая только вблизи поверхности и что лава становится подвижной только незадолго до ее истечения (излияния). Такую подвижную лаву Джаггар назвал "пиромагмой". Она иногда описывается как пена, но это преувеличение. Она ноздреватая, т. е. с тенденцией к пене, с расширяющимися пузырьками от выделившихся газов, которые были в такой лаве растворенными [Cotton, 1952, p. 10].

2. Ноздреватая подвижная лава, имеющая склонность вспениваться расширяющимися пузырьками газа и выделяющая или отдающая растворенные в ней газы [GN, 1959, p. 227; ссылка на Джагара].

3. Богатый газом расплав. Если в нем выделение газа происходит спокойно, то образуется пузыристая магма (пиромагма Джаггара), своего рода лавовая пена, вытекающая в виде сплошной массы; при этом большая часть пузырьков газа выделяется более или менее спокойно [Ритман, 1964, с. 106].

4. Подвижная, пересыщенная газами, пузыристая или даже пенистая магма [Влодавец, 1973, с. 43].

5. По Ритману [Rittmann, 1961], результат эволюции начальной магмы океанического типа (пикритовый базальт), которая по мере поднятия обогащается летучими, постепенно переходя в легковспененную "пиромагму" с уд. в. 3,1, обогащенную кристаллами оливина, в результате чего образуется слой ультрамафического состава. В пиромагме происходит пневматолитовая дифференциация, которой способствует миграция в магме щелочей кверху [ГС, 1973, т. 2, с. 92].

Англ. — pyromagma; нем. — Pyromagma фр. — magma neuf, pyromagma.

Пиромагма активная. — При охлаждении и кристаллизации магмы, когда действующее внешнее давление ниже максимально возможного давления пара, из магмы станет выделяться газовая фаза, а сама магма превратится в *активную пиромагму,* которая собственной силой взорвет кровлю очага и вырвется на земную поверхность. Максимальная мощность кровли очага, которую магма способна прорвать во время своей кристаллизации, зависит от первоначального содержания в магме газа и от плотности кровли [Ритман, 1964, с. 249].

Нем. — aktive Pyromagma; фр. — pyromagma actif.

Пиромагма безоливиновая. — Из оливинобазальтовой магмы при гравитационной дифференциации образуются безоливиновые пиромагмы [Ритман, 1964, с. 269].

Нем. — Olivinefrei Pyromagma; фр. — pyromagma sans olivine.

Пиромагма насыщенная. — Когда в ней давление пара d (и соответствующая этому давлению приблизительная глубина в магматической колонке) равно гидростатическому давлению h [Ритман А., 1964, с. 262].

Нем. — gesättige Pyromagma; фр. — pyromagma saturé.

Пиромагма очень жидкая. — Глубинная магма, вязкость которой в 10^8 раз больше вязкости свинца при комнатной температуре, при понижении давления вследствие возникновения абиссальных трещин почти мгновенно превращается в очень *жидкую пиромагму,* которая из-за увеличения объема и при существующем давлении от нагрузки земной коры должна быстро проникнуть в трещины [Ритман, 1964, с. 251].

Нем. — dünnflussige Pyromagma; фр. — pyromagma très fluide.

Пиромагма пенистая. — Образующаяся трещина до магматического очага или до нижних частей вулканического канала, заполненного магмой, вызывает *внезапное* понижение давления, и магма превращается в *пенистую пиромагму,* вырывающуюся на земную поверхность, причем выделяется бо́льшая часть газов, а лишенный газа расплав вытекает в виде лавы [Ритман, 1964, с. 248].

Нем. — aufschäumende Pyromagma; фр. — pyromagma mousseux.

Пирометры. — 1. Прибор для измерения высоких температур, основанный на оптической пирометрии или на электрических эффектах, создающихся в проволоке, вставленной в горячие фумаролы или лаву [GN, 1959, p. 225].

2. Приборы для измерения температуры непрозрачных тел по их излучению в оптическом диапазоне спектра. Тело, температуру которого определяют при помощи пирометра, должно находиться в тепловом равновесии и обладать коэффициентом поглощения, близким к единице. Распространены яркостные, цветовые и радиационные пирометры. Основным типом является яркостный пирометр, обеспечивающий наибольшую точность измерений температуры в диапазоне 10^3—10^4 К. В простейшем визуальном яркостном пирометре с исчезающей нитью объектив фиксирует изображение исследуемого тела на плоскость, в которой расположена нить (ленточка) эталонной лампы накаливания. Через окуляр и красный фильтр, позволяющий выделить узкую спектральную область около длины волны $\lambda_э$ = 0,65 мкм, нить рассматривают на фоне изображения тела и, изменяя ток накала нити, добиваются выравнивания яркости нити и тела (нить в этот момент становится неразличимой). Шкала прибора, регистрирующего ток накала, прокалибрована обычно в °С или К, и в момент выравнивания яркостей прибор показывает так называемую яркостную температуру ($T_в$) тела. Истинная температура тела T определяется на основе законов теплового излучения Кирхгофа и Планка по формуле

$$T = T_в C_2 / (C_2 + \lambda_э T_в \ln a_\lambda T),$$

где C_2 = 0,014388 $\mu \cdot$ К; $a_\lambda T$ — коэффициент

поглощения тела; $\lambda_э$ — эффективная длина волны пирометра.

Точность результата в первую очередь зависит от строгости выполнения условий пирометрических измерений ($a_\lambda T \approx 1$ и др.). В связи с этим наблюдаемой поверхности придают форму полости. Основная инструментальная погрешность обусловлена нестабильностью температурной лампы. Заметную погрешность могут вносить также индивидуальные особенности глаза наблюдателя.

У фотоэлектрических пирометров этот вид погрешности отсутствует. Погрешность образцовых лабораторных фотоэлектрических пирометров не превышает сотых долей градуса при $T = 1000°C$. Промышленные серийные фотоэлектрические пирометры обладают на порядок большей погрешностью, визуальные — еще на порядок большей. Образцовые яркостные пирометры приняты в качестве основных интерполяционных приборов, определяющих Международную практическую температурную шкалу (МПТШ-68) при температурах выше точки затвердевания золота (1064,43° С).

Для измерения температуры тел, у которых $a \approx$ const в оптическом диапазоне спектра, применяют цветовые пирометры. Этими пирометрами определяют отношение яркостей обычно в синей и красной областях спектра... Цветные пирометры менее точны, менее чувствительны и более сложны, чем яркостные; применяются в том же диапазоне температур. Наиболее чувствительны (но и наименее точны) радиационные пирометры, или пирометры суммарного излучения, регистрирующие полное излучение тела [БСЭ, 3-е изд., 1975, т. 19, с. 560].

Пирометаморфизм. — Термальные изменения, которые происходят под воздействием лав на вмещающие породы и их обломки. Пирометаморфизм совершается в незначительных масштабах и в относительно сухих условиях. Иногда пирометаморфизм сопровождается частичным переплавлением и остеклованием [ГС, 1973, т. 2, с. 92].

Пиросфера. — 1. Сплошная оболочка Земли, предположительно расположенная ниже литосферы, состоящая из магмы, т. е. из силикатного расплава, содержащего растворенные в нем газы, вязкость которого очень велика вследствие большого давления. Когда давление местами или временно уменьшается, магма субстрата становится жидкой и эруптивоспособной [GN, 1959, p. 219].

2. Гипотетическая сплошная глубинная зона Земли, в которой вещество находится в расплавленном состоянии и которая служит источником лав. По современным представлениям, такой зоны нет [ГС, 1973, т. 2, с. 92].

Англ. — pyrosphere, substratum; нем. — Pyrosphäre, Substratum; фр. — pyrosphère, nappe ignée, zone hypertendue.

Пироэксплозия. — Из отверстий в лаве происходят выбросы серии высоких струй газа с большими комками и обильным количеством брызг раскаленной пиромагмы. Применять термин "пироэксплозия" как синоним термина "огненный фонтан" не рекомендуется [Cotton, 1952, p. 136].

Англ. — pyro-explosion.

Пит бомбовый. — Малая впадина, образовавшаяся в результате падения лавовых бомб или глыб в песчаные или пепловые отложения на склоне или у подножия вулкана [GN, 1959, p. 265].

Англ. — bomb pit, bomb sag; нем. — Einschlagtrichter; фр. — trou formé au point d'impact.

Пит-кратер. — Структура обрушения [GN, 1959, p. 241].

Син.: кратер провала.

Англ. — pit crater.

Пит лавовый. — Пит-кратер или другой вулканический кратер, содержащий активное лавовое озеро [GN, 1959, p. 251].

Англ. — lava pit, fire pit, lava cauldron; нем. — Lavaseekrater; фр. — cratère au lac de lave.

Пит подводный. — Большая впадина, шириной около 30 км, на дне рифтовой долины (в районе Азорских островов), образующаяся в результате не вулканических, а скорее тектонических сил, по-видимому двусторонних ступенчатых сбросов [Machado, 1959, p. 109].

Питон. — По Перрету [Perret, 1950], монолитное экструзивное сооружение (без канала в теле и без кратера) значительно больших масштабов, чем обелиск. Высота питона на о-ве Мартиника около 1200 м [ГС, 1973, т. 2, с. 93].

Пит с кипящей грязью. — Сильно кипящий грязью в колодцеобразном кратере [GN, 1959, p. 277].

Англ. — boiling mud pit; нем. — kochender Schlammpfuhe; фр. — source buillante de boue (sulfureuse), marmite bouillonnante.

Плавление. — Переход вещества из кристаллического состояния в жидкое. Если твердое кристаллическое тело нагревать, то сначала его температура плавно возрастает; при достижении определенного значения, несмотря на дальнейшее нагревание тела, температура его остается постоянной и тело начинает переходить из твердого состояния в жидкое. Это явление и представляет собой *плавление*, а соответствующая температура называется температурой плавления. Теплота, затрачиваемая на переход вещества из кристаллического состояния в жидкое (при температуре плавления), называется скрытой тепловой плавления. Скрытая теплота плавления, отнесенная к единице массы вещества, называется удельной теплотой плавления. Плавление представляет собой один из видов фазовых превращений [БСЭ, 2-е изд., 1955, т. 33, с. 152].

Плавление анатектическое. — Частичное и даже полное переплавление и плавление горных пород на очень больших глубинах, где температура очень высокая, высокое давление и присутствуют газы [Ритман, 1959, с. 287]. См. анатексис.

Плавление зонное. — Процесс, при котором вещество в виде тонкого стержня нагревается таким образом, что в нем возникает узкая зона плавления, которая медленно перемещается в определенном направлении вдоль стержня; по мере перемещения зоны плавления легкоплавкие компоненты, понижающие t плавления, перейдут в жидкую фазу и будут накапливаться в движущемся расплаве, а тугоплавкие останутся в твердой фазе. Например, в экспериментах Виноградова при зонном плавлении хондрита, имеющего близкий к перидотиту состав, выплавлялась жидкость базальтового состава, а остаточное вещество было представлено дунитом. Виноградов (1959 г.) предполагает, что такой разделительный процесс зонного плавления является подобием выплавления вещества земной коры из мате-

риала мантии Земли и что идея, подобная зонному плавлению, вполне может быть приложена к изучению механизма процесса радиального выплавления и дегазации Земли. Предполагается, что подъем расплава в оболочке Земли заключается не в всплывании более легкой жидкости в гравитационном поле, а в последовательном проплавлении пород кровли с компенсацией его кристаллизацией внизу зоны плавления. По Магницкому, в условиях тектоносферы плавление зонное осуществляется при проплавлении горных пород расплавом, перемещающимся вверх в виде астенолита [ГС, 1973, т. 2, с. 93].

Плавление инконгрузнтное. — При котором состав первоначально образующегося расплава отличается от состава твердой фазы ("плавление с разложением"). Например, при плавлении клиноэнстатита образуются форстерит и жидкая фаза, несколько обогащенная SiO_2 по сравнению с составом клиноэнстатита [ГС, 1973, т. 2, с. 93].

Плавление интервалом. — Температура плавления магмы обладает широким температурным интервалом плавления, так как кристаллизация при охлаждении происходит в интервале многих сотен градусов. При понижении температуры образуется не одна-единственная твердая кристаллическая фаза, а горная порода, состоящая из кристаллов многих минералов [Ритман, 1964, с. 247].

Плавление конгрузнтное. — При котором образующаяся жидкая фаза в течение всего процесса имеет тот же химический состав, что и твердая фаза ("плавление без разложения"). Например, плавление некоторых минералов: кварца, альбита и т. п. [ГС, 1973, т. 2, с. 93].

Плавление чистое. — По Дэли [1936], плавление горной породы нагреванием прилегающей магмы вследствие простого повышения температуры без участия летучих (минерализаторов). В результате чистого плавления возникают вторичные магмы [ГС, 1973, т. 2, с. 93].

Англ. — pure melting.

Плавучесть. — 1. Руководящую причину подъема первичной (базальтовой) магмы, подымающейся кверху по абиссальным трещинам, естественно искать в весе прилегающих частей коры. Если континентальная кора имеет мощность 60 км, то дифференциальное давление у основания абиссальной трещины должно вначале быть равным приблизительно 17 000 ат. В том же самом месте, после того как расплав прошел весь путь до поверхности Земли, разница бокового давления равна нескольким сотням атмосфер. Отношение плотностей и наблюдаемые особенности базальтовых вулканов позволяют думать, что благодаря только одному этому базальтовый расплав может подняться несколько выше средней поверхности континента или над поверхностью открытого океана [Дэли, 1936, с. 252].

2. Подъем менее плотного и менее вязкого вещества сквозь более плотное и вязкое вещество. Например, подъем гранитной магмы сквозь более тяжелую мантию и нижнюю кору [Раст, 1972, с. 294].

3. Плавучесть магм — одна из сил, под действием которых может подыматься магма; силы ее выделяются тем, что они существуют на любой глубине и что они постоянны, не релаксируют. Вследствие этого результаты их длительного действия в вязкой среде могут быть очень большими, несмотря на то что по величине они могут уступать другим, менее стабильным силам, например давлению газов в "голове" закупоренной магматической колонны, достигающему 1000—2000 бар.

4. Схема процесса в самых общих чертах такова. Происходит гравитационная конвекция двух вязких жидкостей — магмы и вмещающей ее среды. Если жидкости несжимаемые, то подъем относительно легкой магмы на некоторую высоту сопровождается опусканием равного объема более плотной вмещающей среды [Федотов, 1976а, с. 25]. — См. всплываемость.

Плазма. — Ионизированный газ с довольно высокой концентрацией заряженных частиц, обладающий свойством квазинейтральности, т. е. содержит практически одинаковое количество положительных и отрицательных зарядов. Минимальная плотность заряженных частиц, начиная с которой можно говорить о плазме как таковой, определяется из неравенства $L \gg D$, связывающего линейный размер области, занятой заряженными частицами L, с характерным плазменным размером D — так называемым дебаевским радиусом экранирования, который служит характеристикой взаимоотношения частиц. Взаимодействие заряженных частиц посредством дальнодействующих кулоновских сил приводит к ряду качественных особенностей плазмы, отличающих ее от обычного газа и дающих основание считать ее особым, "четвертым" состоянием вещества. В зависимости от того, какой механизм ионизации преобладает, можно различать: тепловую ионизацию, когда плазма создается нагреванием вещества (например, электрическим разрядом), фотоионизацию, ионизацию пучками частиц и т. п. Плазма характеризуется высокой электропроводностью, в результате чего она сильно взаимодействует с внешними магнитными и электрическими полями. Плазма является своеобразной упругой средой, в которой легко возбуждаются и распространяются различные шумы, колебания и волны, гораздо более разнообразные, чем в обычном газе нейтральных частиц. Отношение концентраций заряженных частиц к полной концентрации частиц α. Различают слабоионизированную (при α — доли процента), умеренно ионизированную (α — несколько процентов) и полностью ионизированную плазму. Непосредственно у поверхности Земли в природных условиях плазма — довольно редкое явление. В верхних слоях атмосферы, в большей степени подвергающихся воздействию ионизирующих агентов, постоянно присутствует слабоионизированная плазма — ионосфера, а еще дальше, в космическом пространстве, плазма вообще представляет собой наиболее распространенное состояние вещества. Солнце, горячие звезды, некоторые межзвездные облака, имеющие высокие температуры, состоят из полностью ионизированной плазмы. В лабораторных условиях с плазмой приходится иметь дело в различного рода газовых разрядах, в газоразрядных лампах, ионных источниках и др. Ускорение плазмы с помощью плазменных пушек позволяет использовать ее как рабочее тело в реактивных двигателях. Плазма может быть использована для прямого превращения тепловой энергии в электричес-

кую в магнитогидродинамических генераторах и плазменных тепловых элементах [ГС, 1973, т. 2, с. 94].

Планез. — 1. В стадии раннезрелого расчленения вулканического конуса или базальтового купола сокращающиеся участки исходной денудируемой поверхности сохраняются только на возвышенностях, разделенных глубокими последовательными (консеквентными) долинами. Эти участки и называются планезом [Cotton, 1952, p. 365].

2. Столовая возвышенность; термин особенно относится к лавовым плато департамента Пюи-де-Дом во Франции. Существовавшие там ранее конусы, сложенные вулканическим пеплом, подверглись денудации и сохранились лишь на участках, защищенных лавой, — пример обращенного рельефа [СОТ, 1976, т. 2, с. 171].

3. Треугольный лавовый клин на склонах разрушенного вулкана Пюи-де-Дом.

Фр. — planèze.

Планез-вулкан. — Вулкан в планезной стадии разрушения. — См. планез.

Пласт конический. — См. слой конический.

Пласт межформационный. — Пласт, залегающий между несогласным напластованием и согласно залегающим пластом [GN, 1959, p. 232].

Англ. — interformational sheet; нем. — interformationaler Lagerung, Lagerung in einer Diskordanzfläche; фр. — sill interformationnel.

Плато базальтовое — платобазальты. 1. Площадные лавовые потоки, иногда мощностью во многие сотни метров и покрывающие тысячи квадратных километров. Некоторые появились, предположительно, в результате многих тысяч трещинных извержений [GN, 1959, p. 237]. Или: огромные излияния из эруптивных трещин, происходящих из магмы пластовых очагов, бедной газами и расположенной у основания сиалической коры [Там же, p. 284].

2. Обширные мощные ровные покровы базальтовых лав или последовательные потоки высокотемпературных базальтов, возникающие при излияниях и образующие плато, например плато в бассейне рек Колумбия и Снейк на северо-западе США [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 521].

Син.: базальт затопляющий.

Англ. — basaltic plateau, plateau basalts, flood basalts; нем. — Deckenbasalte, Basaltplateau, Basalttafelland; фр. — basaltes des plateaux, plateau basaltique.

Плато вершинное. — Почти плоское вершинное плато образуется на склонах вулкана при мощных излияниях очень жидких лавовых потоков, достигающих в длину 50 км и больше, растекающихся по слабому наклону и надстраивающих все выше и выше средние и более удаленные части вулкана, тогда как его верхние части остаются ненадстроенными [Ритман, 1964, с. 180].

Нем. — Gipfelplateau; фр. — plateau Sommital.

Платовулканиты. — Вулканические породы тектонически устойчивых, не подвергшихся складчатости областей, залегающие пластообразно. В большинстве случаев это базальты (платобазальты), но известны и риолитовые плато, обычно сложенные игнимбритами. Излишний термин [ГС, 1973, т. 2, с. 96].

Плато вулканическое. — Обширная приподнятая лавовая равнина, образовавшаяся в результате излияния на земную поверхность огромных масс преимущественно основной лавы (базальтовой), которая вследствие своей текучести выполняла все неровности рельефа (Армянское плато, плато Сихотэ-Алинь, Камчатка и др.), или сложенная кислыми породами — чаще всего игнимбритами [ГС, 1973, т. 2, с. 96].

Плато выдавливания. — Широкая площадь лавы, которая была целиком поднята внедрением новой лавы в более нижнюю, еще не застывшую часть потока [GN, 1959, p. 250; ссылка на Уэнтуорта и Макдональда (Wentworth, Macdonald, 1953)].

Англ. — pressure plateau.

Плато игнимбритовое. — Большие площади, покрытые часто мощными игнимбритовыми отложениями.

Плато извержений. — Последовательные излияния жидкой лавы из трещин, которая затем, растекаясь на большие площади, образует лавовые плато [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 521].

Англ. — plateau eruptions.

Плато кратерное. — Дно кратера, выровненное обвалившимся материалом [Ритман, 1964, с. 192] или залитое слоем лавы. — *В.В.*.

Плато лавовое. — Плато, образованное обширным отвердевшим лавовым потоком [GN, 1959, p. 112].

Англ. — lava-flow plateau, lava tableland; нем. — Ergusstafelland; фр. — plateau d'effusions.

Плато липаритовое (риолитовое). — Образовалось излиянием кислых магм, но следует отметить, что некоторые авторы ошибочно принимают их за эффузивные лавы, в то время как они являются отложениями пирокластических потоков — игнимбритов.

Плато подводное. — При подводных извержениях на значительных глубинах давление воды превышает давление эруптивных газов, подавляя возможность эксплозий. Поэтому здесь преобладают излияния лав, образующих лавовое плато и щитовидные вулканы [Святловский, 1971, с. 56].

Платформа океаническая. — См. талассократон.

Плащ. — Слой лавы и (или) обломочного вулканического материала, покрывающий склоны всего или большей части вулкана и его подножия.

Плиты туфогенные (океанские). — Своеобразные консолидированные туфогенные образования ложа океана в форме скопления плоских угловатых обломков до десятков сантиметров в поперечнике (мощностью несколько сантиметров), сложенные палагонитизированным пирокластическим материалом и покрытые Fe—Mn-коркой. Широко распространены на дне Тихого океана, особенно в его северо-восточной части [ГС, 1973, т. 2, с. 99].

Плотность (веществ, горных пород, минералов). — 1. Одним из основных факторов при изучении изверженных пород является их средний удельный вес. Эксперименты Бишюфа и других показали, что стекловатая фаза пород имеет меньшую плотность, чем соответствующая полнокристаллическая фаза при той же самой температуре [Дэли, 1936, с. 55].

2. Физическое свойство горных пород, определяющееся отношением массы к занимаемому объему. Плотность (гравитационная) дифференциация горных пород земной коры и вещества верхней мантии — первопричина ряда тектонических процессов и в значительной степени обусловливает ход магмати-

ческой дифференциации. На различии горных пород по плотности основан гравиметрический метод разведки. В пределах используемой в геологии и гравиразведке точности плотность горных пород численно равна объемному весу, который определяется как отношение веса всех агрегатных фаз породы — твердой, жидкой и газообразной — к объему, занимаемому этими фазами; плотность минералов численно равна удельному весу. Единицы измерения: в СГС — г/см^3; в СИ — кг/м^3; 1 г/см^3 = $= 1 \cdot 10^3$ кг/м^3. Плотность минералов измеряется в пределах 0,9—23 г/см^3, главных породообразующих — от 2 до 3,5 г/см^3. Плотность эффузивных горных пород зависит от их текстуры, диагенеза и состава; их пористость изменяется от 5 до 40%. Плотность снижается на 20—40% при гидротермально-метаморфических изменениях, а возрастает при контактовом метаморфизме. Давление до 1000—2000 атм приводит к изменениям плотности: осадочных и эффузивных пород — почти в 2 раза, интрузивных и метаморфических — на 1—3%. Дальнейшее уплотнение вещества при давлении до 10—20 тыс. атм происходит за счет образования максимально плотных структур. Изменение температуры в земной коре на плотность горных пород влияет незначительно [ГС, 1973, т. 2, с. 99].

Плотность рядов вулканов. — Густота распределения действующих вулканов в вулканических областях. I. *Линейная* — частота расположения, определяемая расстоянием между смежными вулканами (в км). Определяется отношением длины вулканического пояса к числу расположенных в его пределах вулканов. По данным на 1974 г., средняя плотность рядов вулканов Камчатки, Курильских островов, северо-восточной части о-ва Хонсю и о-ва Ява от 1:26 до 1:30 для всех действующих вулканов и от 1:33 до 1:45 для датированных вулканов. Средняя плотность рядов Гавайских островов, о-ва Сангих, Красного моря с Эфиопией, Апеннинского полуострова с о-вами Липарскими и Сицилией от 1:45 до 1:46 (т. е. почти одинаковая) для всех действующих вулканов и от 1:45 до 1:52 и в одном случае до 1:150 для датированных вулканов. II. *Площадная* плотность вулканов определяется отношением количества вулканов, расположенных на определенной площади различных широтных зон. Например, на 1980 г. в пределах 30° с. ш. — 30° ю. ш. находится 551 действующий вулкан из них 348 датированных вулканов, а по Шнейдеру (1911 г.) — 205 вулканов, по Саппперу (1917 г.) в интервале этих широт — 234 [Влодавец, 1974, с. 135].

Площадь выжженная. — См. мальпаис.

Плутон (от греч. πλουτων (плутон) — бог подземного царства у древних римлян). — 1. Самостоятельное глубинное тело магматического происхождения. К плутону можно относить батолиты, штоки, лополиты и другие сравнительно крупные интрузивные массивы, сформировавшиеся на глубине и не имевшие связи с дневной поверхностью [ГС, 1973, т. 2, с. 101].

2. Тело горных пород, образовавшееся путем метасоматического замещения. Первоначально термин использовался только для описания глубоко залегающих или плутонических, гранитоидных тел [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 528].

3. Общее название отдельных самостоятельных глубинных магматических тел. Образуются при застывании в верхних слоях земной коры магмы, проникающей из нижней части коры или из мантии. Форма плутона различна в зависимости от структуры вмещающих пород. По размерам, форме и залеганию в земной коре различают: батолиты, лакколиты, лополиты, факолиты [БСЭ, 3-е изд., 1975, т. 20, с. 54].

4. Интрузив из изверженных горных пород.

Плутон диапировый. — Магматическое тело, проникшее через более хрупкие вмещающие породы.

Плутон несогласный. — Интрузивное изверженное тело, секущее поперек напластования, или сланцеватость боковых коренных пород (например, дайки, батолиты, штоки) [GN, 1959, p. 230].

Англ. — discordant pluton.

Плутонизм. — 1. Магматическая активность внутри Земли, создающая батолиты, лакколиты, а также некки и лавовые потоки [GN, 1959, p. 221].

2. Глубинная магматическая деятельность, приводящая к образованию интрузивов. Термин "плутонизм синорогенный" широко использован в работах Штилле [Stille, 1940] для гранитного магматизма ("сиалического плутонизма"), связанного со складчатостью ("орогенезом"). Плутонизм синорогенный в зависимости от относительного возраста фаз складчатости подразделялся Штилле на плутонизм высокоорогенный и плутонизм позднеорогенный [ГС, 1973, т. 2, с. 101].

3. Общий термин для описания явлений, сопровождающих образование плутонов.

4. Гипотеза, согласно которой большинство геологических явлений и форм обусловлено воздействием внутреннего тепла Земли; выдвинута в XVIII в. Геттоном [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 528].

Плутонизм интерцедентный. — См. магматизм интерцедентный.

Плутонисты. — Последователи учения Геттона о происхождении массивных горных пород под воздействием "подземного жара", т. е. магмы [GN, 1959, p. 22].

Плывун вулканический. — Отложение, состоящее преимущественно из тонкого пепла, имеющего повышенную температуру, которая удерживается в нем, расширяя промежуточный газ, создавая в целом необычную степень потенциальной подвижности [GN, 1959, p. 273].

Англ. — volcanic quicksand; нем. — vulkanischer Schwimmsand; фр. — sable mowvant volcanique.

Пневматолиз, пневматолитические процессы. — Образование минералов при участии газовой фазы (летучих, выделившихся из магмы) как в смысле прямого отложения (возгонки) или взаимодействия газов, так и в смысле воздействия газов на ранее существовавшие минералы (пневматолитический метасоматоз). Пневматолитовое происхождение неправильно приписывалось многим минералам, содержащим легколетучие компоненты (например, F), хотя последние большей частью участвуют в процессе не в газообразной фазе, а в водных растворах. Путем пневматолиза из магмы выносятся многие металлы и металлоиды, образующие месторождения полезных ископаемых. Пневматолиз вызывает изменение горных пород (пневматолитический метаморфизм) совместным действием высокой темпе-

ратуры и магматических эманаций, состоящих преимущественно из галоидных элементов, воды, соединений B и P и щелочных минералов. Обычно пневматолиз сопровождается гидротермальными процессами [ГС, 1973, т. 2, с. 102].

Пневматолитовые (пневматолитические) образования. — Минералы и месторождения, образованные процессами пневматолиза. Некоторые авторы полагают, что пневматолитовые месторождения почти аналогичны контактово-метасоматическим месторождениям [ГС, 1973, т. 2, с. 102].

Поверхность Конрада (граница Конрада). — Разделяет гранитный и базальтовый слои земной коры. Названа в честь Конрада, который установил ее наличие в 1925 г. при изучении землетрясения в Альпах. Наряду с границей Конрада в кристаллической толще пород земной коры выявлены другие границы, на которых с глубиной значения физических параметров также возрастают (скорости распространения сейсмических волн, плотности и т. п.). Многослойность разреза затрудняет определение границы Конрада в некоторых районах, где на фоне монотонного возрастания физических параметров с глубиной отдельные их скачки становятся малозаметными. Граница Конрада не прослеживается геофизическими методами. Рельеф границы Конрада дает представление о глубинной тектонике. В складчатых областях установлены колебания и смещения границы Конрада амплитудой в несколько километров на интервалах в десятки километров [ГС, 1973, т. 1, с. 352].

Поверхность лавы шлаковая. — См. лава шлаковая.

Поверхность Мохоровичича. — См. Мохоровичича граница (поверхность).

Поверхность фокальная. — В зонах скалывания или зонах сейсмодислокации, уходящих на большую глубину (до 700 км). Наклон этих зон скалывания или глубинных разломов приближенно составляет 60° на глубинах более 300 км и 30° в верхней структурной зоне. В них расположено большинство фокусов-очагов землетрясений [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 27; ссылка на Беньофа (Benioff, 1954)].

Поверхность экструзивная. — См. панцирь купола.

Поднятие. — 1. Поднятая часть земной коры [GN, 1959, p. 281].

2. По Менарду, поднятия в более узком смысле достигают длины 10 000, ширины 1000—4000 и высоты 2—4 км. Их наиболее характерные черты: 1) глыбовый рельеф поверхности с преобладанием сбросов, параллельных оси поднятия, с несколькими поперечными разломами и сдвигами; 2) изостатическое равновесие; 3) высокие показатели теплового потока, поднимающегося из недр Земли в центре поднятия, и низкие показатели этого потока на флангах; 4) широкое развитие вулканизма; 5) иная по сравнению с окружающими пространствами глубоководных котловин мощность коры; 6) повышенная сейсмическая активность в осевой полосе поднятия; 7) расположение в центральных частях океанских впадин; 8) признаки общих погружений в виде атоллов и гайотов.

Англ. — upheaval, uplift; нем. — Hebung; фр. — soulèvement, exhousement, surrection.

Поднятие вековое. — Относительное понижение уровня моря (к берегу) [GN, 1959, p. 281].

Англ. — secular rise; нем. — säkulare Hebung; фр. — soulèvement séculaire.

Поднятие изостатическое. — Даттон в 1892 г. отметил, что снос с эродируемого приподнятого участка земной коры, облегчая материки, нарушает их изостатическое равновесие, вызывая всплывание (поднятие) данного участка. В это же время соседний пониженный участок, где накапливался сносимый материал, испытывая дополнительную нагрузку, погружается [ГС, 1973, т. 1, с. 162].

Поднятие куполообразное. — Фундамент вулкана определяется образованием трещин, радиально расходящихся от вершины вулкана [Святловский, 1971, с. 51].

Поднятие магматогенное. — Линейные, реже брахиформные структуры, в сводовых частях которых обнажены либо относительно более древние части разреза вулканических накоплений, либо комплекс их основания и внедренные в них крупные гранитоидные массивы. Крылья поднятия обычно имеют блоковое строение, нередко усложнены узкими зонами интенсивных деформаций. Внедрение интрузивов было главным фактором механизма поднятий, но как самостоятельные вулканические зоны будущих поднятий они обособлялись задолго до становления гранитоидных массивов. Например, магматогенные поднятия в Охотско-Чукотском вулканогенном поясе [Белый, 1977, с. 73, 138—145].

Поднятие океаническое. — Менард отдает предпочтение термину "поднятие", поскольку он больше отражает генетическую сторону рельефа (см. термин "вал"). — См. поднятие.

Поднятие поперечное. — Выражается в появлении на поверхности среди отложений последнего геосинклинального цикла образований предшествующих циклов, составляющих так называемые древние ядра, или в расширении последних. Таким древним ядром является палеозойское ядро Центрального Кавказа [Хаин, 1973, с. 213].

Поднятие сводовое. — Терминами общего пользования "поднятие" и "прогиб" обычно называют линейные и овальные структуры, в то время как их аналоги округлых очертаний именуются сводами и впадинами [Хаин, 1973, с. 46].

Поднятие талласократонное. — См. поднятие океаническое.

Поднятия вулкано-тектонические. — 1. Сводообразная или поднятая сбросом кровля над находящимся на небольшой глубине интрузивным магматическим телом [Cotton, 1952, p. 326].

2. Системы сопряженных горных (наземных или подводных) вулканических сооружений или отдельных вулканических блоков (вулкано-тектонических горстов), обладающих отчетливо выраженной тенденцией к воздыманию. Ритман [1964] различает горные хребты щитовых вулканов (например, Гавайи, Самоа) и стратовулканов (в пределах систем островных дуг). Первые образовались в пределах впадины Тихого океана в мезозое—кайнозое на фоне огромнейшего поднятия (вздутия), которое претерпело сложную эволюцию. Они расположены в виде цепочек островов длиной до 1000 км (редко до 2000 км), приурочен-

ных к глубоким линейным нарушениям (разломам), проникающим в верхнюю мантию. Вулканические постройки, составляющие цепи океанических архипелагов, могут либо располагаться близко друг к другу, не соприкасаясь своими основаниями, либо образуют общий цоколь. В последнем случае вокруг группы вулканов формируется кольцевая депрессия, по периферии которой возникают валы [Менард, 1966]. Горные хребты стратовулканов достигают длины несколько сот или тысяч километров. Они образуются в условиях общего воздымания, протяженной линейной зоны и осложнены структурами типа грабенов, грабен-синклиналей и других структур оседания. Локальные вулкано-тектонические поднятия формируют вулкано-тектонические горсты, представляющие собой горст-антиклинальные поднятия, разделяющие вулкано-тектонические впадины. Вулканические образования имеют небольшую мощность. Причина возникновения вулкано-тектонических горстов — интрузивная и эксплозивная деятельность магмы, поднимающей монолитный чехол вышележащих пород [ГС, 1973, т. 2, с. 104; ссылка на Л.И. Красного].

Подошва потока (лавового, пирокластического). — Породы, расположенные под потоком.

Подъем магмы. Известно пять основных возможных причин подъема магмы: *1* — подъем расплавленного слоя по механизму зонного плавления; *2* — вскипание магм при выделении содержащихся в них газов; *3* — тектоническое давление; *4* — избыточное давление, возникающее из-за увеличения объема при плавлении; *5* — плавучесть магмы.

1. Считается, что земная кора могла образоваться при зонном плавлении вещества мантии [Виноградов, 1961; и др.]. По расчетам С.А. Федотова (1976а), подъем магмы по разломам и питающим каналам вулканов в земной коре и верхней мантии происходит не по механизму зонного плавления, а другим путем. По-видимому, механизм зонного плавления может действовать в земной коре на Камчатке только при проплавлении кровли отдельных сравнительно небольших магматических камер, где ему может способствовать обрушение блоков кровли.

2. Кипение магм, несомненно, является мощной движущей силой вулканических извержений. Глубины, на которых начинается кипение магм по Кадику и др. [1971] (см. таблицу на с. 223).

Углекислота, по Кадику [1972], способствует увеличению глубин, на которых вскипает магма. При 3 вес.% H_2O и ~0,5 вес. % CO_2 кипение основных магм должно начаться в нижних слоях коры, на глубинах примерно 10—25 км. Вероятно, в большинстве случаев кипение магм возможно только в пределах земной коры. Однако, по имеющимся данным, подъем магм в мантии обычно происходит не из-за выделения содержащихся в них газов, а под действием других сил.

3. Соображения и оценки тектонических сил в подъеме магмы противоречивы, и поэтому роль их остается неясной.

4. Дж. Роберт [1972] и Н. Раст [1972] считают, что при плавлении веществ верхний мантии и земной коры происходит увеличение объема, вызывающее дополнительное давление и напряжение сдвига, которые являются главной причиной подъема, выдавливания магмы. Однако такое объяснение вызывает сомнение, так как в этих работах не принята в расчет вязкость среды. При учете ее влияния приближенные оценки показывают, что избыточное напряжение, возникающее при плавлении, вряд ли может быть постоянно действующим фактором, вызывающим подъем первичных магм из мантии. Однако оно, по-видимому, может эффективно действовать при плавлении замкнутых камер в коре, где вязкость выше. Их магма может раскалывать окружающую среду и внедряться по трещинам, если полное плавление длится менее 10^7 лет. Не исключается также полностью возможность того, что рассматриваемый механизм имеет отношение к вспышкам вулканизма длительного порядка, несколько тысяч лет и менее.

5. Возможный механизм подъема магм — плавучесть. По мнению Дэли [1936], одну из главных причин подъема базальтовых магм следует искать в весе прилегающих слоев коры. По его оценкам, гидростатическое давление должно поднимать базальтовые магмы по абиссальным трещинам к поверхности с глубин 60—80 км. Однако гидростатические силы не могут выжать основную магму к поверхности из очага, расположенного в земной коре, но они могут быть достаточными, если магматический очаг находится в более плотной мантии. Из проводимых опытов по всплыванию менее вязких жидкостей в более плотных поднимающиеся струи жидкости имеют округлые сечения. Поэтому допустимо, что каналы, по которым магма поднимается в астеносфере, имеет форму круглых труб. Оценки вязкости астеносферы под вулканическими поясами, которая является верхним пределом для вязкости первичной магмы, и уменьшение вязкости вещества мантии в интервале плавления показывают, что в открытых магматических каналах в земной коре возможно течение магм под действием сил плавучести и что гидростатическое равновесие в них устанавливается очень быстро. Так, при вязкости 10^{10} пз и разности плотностей магмы и окружающей среды 0,1 г/см^3 магма может течь по каналу, радиус которого 2 м, со скоростью 15 м/год, а по каналу с радиусом 150 м — со скоростью 200 км/год. *Соотношение различных сил при подъеме магм к вулканам.* Гидростатические силы могут действовать на всех глубинах и, по всей вероятности, являются ведущими в астеносфере. В земной коре, особенно в ее верхних частях, к ним добавляются мощные силы, связанные со вскипанием магм при выделении летучих. В литосфере могут играть существенную роль тектонические силы и иногда давление, вызванное увеличением объема при росте изолированных магматических очагов в ней [Федотов, 1976а, с. 10—14].

Подъем подкоровой магмы. — Мгновенное уменьшение вязкости магмы, возникшей в результате разгрузки давления, происшедшей из-за образования над магматическим очагом трещины разрыва, создавшего "потенциальный вакуум". Ставшая очень жидкой

Магма	Глубина вскипания, км				
	1 вес.% воды	2 вес.% воды	3 вес.% воды	10 вес.% воды	20–30 вес.% воды
Кислая (650–900° С)	0,3	4,5	4,5	14	30
Основная (1000–1200° С)	0,5	3,3	7,5	20	–
Ультраосновная (1400° С)	1–1,5	6–10	–	30	–
Щелочная (1000–1200° С)	–	–	–	10	–
Щелочная, обогащенная F и Cl	–	–	–	–	3

магма может тотчас внедряться в трещину, причем она частично даже превращается в пиромагму [Ритман, 1964, с. 307].

Показатель родства. – См. индекс Ритмана сериальный щелочной.

Нем. – Sippenindex; фр. – indice de série.

Покой (неподвижность). – Отсутствие вулканической деятельности [GN, 1959, p. 248].

Англ. – immobility; нем. – Unbeweglichkeit; фр. – immobilité.

Покров. – 1. Форма залегания изверженной породы, выступающей на поверхность и расплывающейся во все стороны, образуя подобие пласта [Мушкетов, 1935, с. 417].

2. Особые формы залегания, занимающие огромные площади и лежащие несогласно над более древними толщами [Кузнецов, 1956].

3. В геологии термин, применяемый для обозначения каких-либо поверхностных образований, занимающих большую площадь и имеющих относительно незначительную мощность: покров лавовый, покров тектонический, покров моренный, покров осадочный и т.п. [ГС, 1973, т. 2, с. 107].

Покров базальтовый. – 1. В некоторых районах земного шара в течение длительных геологических периодов повторялись тысячи эффузивных линейных извержений. Так возникли занимающие целые области лавовые покровы, достигающие мощности 3000 м. Эти огромные массы лав представлены базальтами, которые в очень жидком состоянии широко разливались по равнинной местности. Гики назвал эти покровы базальтовыми плато, а Тиррель – затопляющими или флад-базальтами (англ. – floodbasalts). Площади базальтов Верхнего озера – около 100 000 км^2, бразильских в районе Параны – более 750 000 км^2; карру-базальты Южной Африки составляют 50 000 км^2; в Индии базальты Декана – около 650 000 км^2, а, учитывая погрузившуюся в море часть, общая занятая деканскими базальтами площадь значительно больше 1 млн. км^2; базальты рек Колумбия и Снейк покрывают 400 000 км^2 [Ритман, 1964, с. 82].

2. Благодаря высокой температуре и малой вязкости базальтовой лавы, а также часто большим ее объемам она, изливаясь из ряда бокк, расположенных у самого центрального канала, или из многочисленных конусков при трещинных извержениях, образует ряд отдельных соприкасающихся потоков, создающих базальтовый покров площадью от десятков до сотен и тысяч квадратных километров. Например, площадь базальтового покрова Южного прорыва Толбачинского извержения 1975–1976 гг. равна около 34 км^2, площадь линейного извержения Гекпы в 1783 г. составляет 565 км^2.

Покров вулкана. – См. мантия вулкана.

Покров вулканический. – Покров, созданный любым вулканическим материалом, как, например, базальтом, игнимбритом, лавой и т.д.

Покров гравитационный. – Служит признаком вторичного тектогенеза, к которому также относятся многочисленные сбросы и расколы, образующиеся вследствие дифференцированного поднятия и поперечного растяжения поднятых складчатых петель [Ритман, 1964, с. 373].

Нем. – Gravitationsdecke.

Покров игнимбритовый. – Обычно кислого состава, образован отложениями игнимбрита с почти горизонтальной верхней поверхностью, выровнившей старый рельеф, на площади от десятков до десятков тысяч квадратных километров. Распространен в Новой Зеландии, на Суматре, Камчатке, в Армении и в других районах.

Покров лавовый. – Масса лавы, широко распространившейся во все стороны. Длина и ширина лавового покрова могут быть одинаковы; образование его происходит на горизонтальной или с незначительным уклоном поверхности. Типичны для жидких базальтовых излияний, особенно для тех, которые связаны с трещинами. Из лавовых покровов образованы все грандиозные лавовые плато на земном шаре: на Сибирской платформе, в Индии и Исландии [ГС, 1973, т. 2, с. 107]. – См. покров базальтовый.

Покров напластованный. – Образовывается в результате ряда многочисленных лавовых потоков, изливавшихся последовательно, в течение длительного периода времени, один над другим, создавая мощный покров (например, в Индии – до 3000 м).

Покров оползневый. – Вследствие поднятия орогена нарушается гравитационное равновесие на земной поверхности. Еще не затвердевшие морские осадки начинают скользить по слабому наклону и отлагаются в виде подводных оползней (англ. – turbidity curents) в краевых впадинах, где они образуют мощные, более или менее хаотические флишевые

отложения. На крутых склонах они начинают растягиваться и скользить, и уже затвердевшие осадки, причем глинистые и насыщенные водой прослойки, образуют "смазку" скользящих поверхностей. Так возникают оползневые покровы, залегающие среди флиша или им перекрытые [Ритман, 1964 с. 373]. — См. также покров гравитационный.

Нем. — Gleitdecke; фр. — nappe d'écoulement.

Покров пемзы. — При извержении пемзы образуются плавающие покровы ее, которые иногда далеко разносятся морскими течениями [Ритман, 1964, с. 85].

Покров пепловый. — Представляет собой отложения пепла, образовавшегося в результате ряда сильных и достаточно частых, преимущественно взрывных извержений. Расположен на некотором расстоянии от канала вулкана. Площади таких отложений сотни и тысячи квадратных километров (на суше и дне океанов и морей), мощность уменьшается с удалением от вулкана.

Покров риолитовый. — Выравнивающий старый рельеф в большинстве случаев сложен не лавовыми потоками, а спекшимися сваренными отложениями раскаленных туч, переходящими по краям в менее спекшиеся и наконец в совсем рыхлые и хрупкие стекловатые пеплы [Ритман, 1964, с. 83].

Покров сварного туфа. — Платообразное тело породы, содержащее в заметном количестве сварной туф [Smith, 1960, p. 800].

Англ. — welded tuff sheet.

Покров сварного шлака. — Сварные шлаки массами извергаются лавовыми фонтанами, образуя покровы [Ритман, 1964, с. 127].

Нем. — Schweisschlackendecke; фр. — coulée de scorie soudée.

Покров спекшихся пеплов. — К ним относятся только спекшиеся пеплы, которые имеют явную границу — линию раздела между обломками стекла [Влодавец, 1961, с. 21].

Покров тектонический. — См. субдукция.

Покров трапповый. — Покров из основных пород (долеритов, диабазов, базальтов и др.), развитых на платформе и относящихся к определенной магматической формации [СОТ, т. 2, с. 305, 1978].

Покров эффузивный. — Плоские тела эффузивных пород, имеющие широкое площадное распространение и относительно малую мощность. Они образуются при трещинных, реже при центральных извержениях жидкой лавы. Как правило, это горячая базальтовая лава с низким содержанием кремнезема. Покровы распознаются только в тех случаях, когда их можно наблюдать по всей площади распространения, так как отличаются они от потоков в первую очередь изометричной формой в плане. Площадь, занимаемая одним покровом, может быть очень различной — от 100 до 1000 км^2 и более, мощности — от первых метров до 100 м [Фролова, 1976].

Поле геофизическое. — Физическое поле Земли, например магнитное поле Земли. Под геофизическим полем также понимают множество значений физических величин (параметров), характеризующих естественное или искусственно созданное в Земле физическое поле (или его отдельные элементы), в пределах определенной территории или области Земли [ГС, 1973, т. 2, с. 107].

Поле каменное. — Формы микрорельефа в полярных и субполярных зонах, возникающие в результате сортировки неоднородной грунтовой массы, насыщенной водой при многократном ее замерзании и оттаивании. Среди них различают: каменные полосы, каменные многоугольники, каменные кольца и каменные поля с островами землистого материала [ГС, 1973, т. 1, с. 200]. — См. также россыпи каменные.

Поле лавовое. — 1. Обширные площади, покрытые лавой. Обыкновенно при этом лава поступает не из вулканов, а из бесчисленных трещин, разливаясь сплошным потоком [ФГТ, 1977, с. 56; ссылка на Б. Уиллиса и Р. Уиллиса, 1932]. Это определение относится скорее к покрову лавовому. — *В.В.*

2. Относительно большая площадь — поле, покрытое лавой, образовавшееся в результате излияний многочисленных отдельных соприкасающихся и налегающих потоков. При Толбачинском извержении 1975—1976 гг. образовалось лавовое поле, общая ширина которого около 6 км, а длина самого длинного потока около 9 км.

Англ. — lava fields; фр. — desert de lave.

Поле лавовое составное. — 1. Образуется из ряда соприкасающихся составных лавовых потоков.

2. Субтерминальная активность Этны в 1975 г. характеризовалась медленным излиянием и образованием составного лавового поля, состоящего из многих тысяч отдельных потоков [Pinkerton, Sparks, 1976, p. 167].

Поле магнитное Земли (МПЗ). — Одна из особенностей Земли как планеты. Основная часть МПЗ создается источниками, расположенными внутри Земли. Доля в общем МПЗ магнитного поля внешних источников (электрические токи в ионосфере) незначительна. Как показал Гаусс, МПЗ, связанное с внутренними источниками, в любой точке земного шара можно представить с помощью разложения в ряд по шаровым функциям (подробнее см.: [ГС, 1973, т. 2, с. 108]).

Поле магнитотеллурическое Земли. — Естественное переменное электромагнитное поле Земли, имеющее региональное распределение. Изменения электромагнитного поля Земли во времени очень сложны и включают широкий спектр частот. Медленные изменения с периодом от нескольких минут до вековых изменений называются вариациями. Изменения от долей секунды до нескольких минут называются короткопериодными колебаниями (КПК), а высокочастотные колебания с периодами, меньшими долей секунды, — атмосферными шумами.

В практике разведочной геофизики пока наибольшее распространение имеют КПК, на использовании которых основаны методы магнитотеллурического профилирования и зондирования. КПК возникают при воздействии заряженных частиц, излучаемых Солнцем и попадающих в околоземное пространство. Предполагается, что в плазме, окружающей Солнце, поток заряженных частиц возбуждает магнитогидродинамические волны, которые, достигая ионосферы, превращаются в электрические волны. Средняя амплитуда

электрической составляющей КПК изменяется от десятых долей до нескольких милливольт на километр, в зависимости от геоэлектрического разреза района наблюдений. Средняя амплитуда магнитной составляющей имеет порядок 0,5—2γ. Высокочастотные колебания, по мнению многих исследователей, возникают в результате громовых разрядов [ГС, 1973, т. 2, с. 108].

Поле сольфатарное. — Расположение такое же, как и у фумарольных полей [GS, 1959, p. 276].

Англ. — solfatara field, solfatara area; нем. — Solfatarenfeld; фр. — champe de solfatares.

Поле температурное (тепловое). — В толще горных пород, изучается геотермией. Температурное поле системы (или толщи пород) определяется следующими факторами: 1) условиями теплообмена с окружающей средой; 2) количеством тепла и его распределением по объему пород (системы) к началу процесса; 3) теплофизическими характеристиками; 4) формой и размерами системы в целом и ее отдельных частей. В тепловом поле тепловая волна распространяется в глубь горных пород в зависимости от частоты изменения температуры, периода ее колебания и температуропроводности пород. Тепловые процессы теплового поля подчинены закономерностям, получившим название законов Фурье [ГС, 1973, т. 2, с. 109].

Поле фумарольное. — Более или менее обширное поле с фумаролами, расположенными в трещинах и рядами, и явно хаотически [GN, 1959, p. 274].

Англ. — fumarole field, fumarole area; нем. — Fumarolenfeld; фр. — champ de fumarolle.

Полости газовые. — Отверстия, оставшиеся от газовых пузырьков в потоке лавы. Тонкие лавовые потоки, а также подошва и кровля мощных лавовых потоков остывают быстро, и образующиеся при этом породы, как правило, имеют пузырчатое строение. Газовые полости могут иметь форму почти совершенного шара, но чаще они вытянуты параллельно направлению течения включающего их расплава и характеризуются эллипсоидальной или миндалевидной формой. Иногда форма их может быть столь причудливой, что ее невозможно описать [Макдональд, 1975, с. 73].

Англ. — vesicles.

Полости трубчатые газовые. — Когда лавовые потоки текут по влажной земле, образуется пар, пузырьки которого проникают в лаву. В результате могут возникнуть линейные или грубостолбчатые скопления газовых пустоток, протягивающиеся вверх, в лаву, на несколько футов. Кроме того, могут также образоваться небольшие трубки, обычно менее 1,3 см в диаметре, которые поднимаются вверх на расстояние от нескольких дюймов до 60 см от основания потока. Такие образования известны как *трубчатые газовые полости.* Верхние концы трубчатых полостей и столбчатых групп газовых пустоток обычно изогнуты в направлении движения потока [Макдональд, 1975, с. 98].

Англ. — pipe vesicles.

Полосчатость. — 1. Чередование в горных породах более или менее тонких параллельных полос, различающихся одним или несколькими из следующих признаков: минеральный состав, цвет, структура горной породы [ГС, 1973, т. 2, с. 111].

2. Полосчатость в лавах обусловлена грубой неоднородностью. Отсюда названия текстур, "полосчатая" и "полосатая". Наиболее распространены полосчатые текстуры, обусловленные: 1) различной степенью раскристаллизации; 2) разным вещественным составом; 3) различной степенью пористости; 4) разрывами лавы на субпараллельные полосы; 5) брекчированными зонами.

Первые распространены в экструзивах. В куполе Суелич (Камчатка) темные, менее раскристаплизованные полосы сменялись светлыми, более раскристаллизованными. Вторые наблюдаются редко. Примером могут служить полосчатые лавы на южном склоне вулкана Большой Зиминой (описанные К.Н. Рудичем и К.М. Тимербаевой), мощностью 2—3 м и длиной до 100 м, содержащие плоскопараллельные полосы светло-серого цвета, сложенные андезито-дацитом, и темные — андезито-базальтом. Толщина их измеряется сантиметрами. Третьи встречается в липаритовых лавах Закарпатья. Представляют собой пористые зоны, расположенные в виде полос мощностью 5—10 см, а плотных 0,15—0,5 м. Четвертая наиболее распространена в вязких лавовых потоках кислого и среднего состава. В лавах андезитового состава Закарпатья она была встречена в виде слабоволнистых тонких трещин, трещин со смятыми краями и трещин с желобообразными углублениями. Пятая широко развита в экструзивах. Выпирающий массив расчленяется на несколько вертикальных пластин, вдоль которых происходит дробление породы с образованием зон лавобрекчий или кластолав. Эта полосчатость весьма грубая. Плотная лава имеет мощность несколько метров, а брекчированные зоны — 0,5—2 м и более. При мощных брекчированных зонах и при малом количестве зон впечатление полосчатости не создается [Малеев, 1980, с. 35].

Полудиатрема. — Магматическая колонна, которая отвердела, не достигнув земной поверхности, изогнула пласты коренной породы вверх и образовала свод из покрывающих пластов [GN, 1959, p. 235].

Англ. — hemidiatreme; нем. — Hemidiatrema, Reztypus Neck; фр. — hémidiatrème.

Полукальдера. — По Влодавцу [1944], вулканическая впадина с крутыми внутренними и относительно пологими наружными склонами в форме полукольца. Образуется при оседании сектора первоначальной впадины вследствие оттока магмы в очаге или в результате разрушения части кольца вулканическими извержениями [ГС, 1973, т. 2, с. 112].

Поноры (вулканический карст). — См. провал вулканический.

Пористость. — 1. Пустотки малых, часто микроскопических размеров [GN, 1959, p. 254; ссылка на Лякруа].

2. Объем всех генетических (первичных) и эпигенетичных (вторичных) пустот (пор, каверн, микротрещин и др.) в горных породах. Сингенетическая пористость возникает при образовании данной породы (межзерновая пористость, пустоты лав и др.), эпигенетичная пористость образуется в горных по-

родах в процессе последующих геологических явлений (растворения, тектонических подвижек и др.). Пористость определяется отношением объема пор ко всему объему породы и выражается в процентах. Пористость может быть выражена коэффициентом пористости, представляющим собой отношение объема пор к объему минерального скелета горной породы (в %). Различают: 1) пористость общую (абсолютная, физическая, полная) — суммарный объем всех пустот независимо от их формы, величины и взаимного расположения; определяется на основании значений удельного и объемного весов или петрографическими методами; 2) пористость закрытую (отрицательная, замкнутая) — совокупность замкнутых, не имеющих между собой сообщения пор; вычисляется по разности между общей и открытой пористостью; 3) пористость открытую (насыщенная) — совокупность сообщающихся между собой пор и пустот; объем той пористости, в пределах которой возможно движение жидкости и газов при определенном давлении и температурах; в частности, при эксплуатации нефтяных месторождений она называется пористостью динамической (эффективной), которая всегда меньше общей пористости. По размеру пористость разделяется на: 1) капиллярную — это пористость, в которой вода и другие жидкости (нефть) могут двигаться под воздействием капиллярных сил (размеры капиллярных пор округлой формы условно принимается за 0,0002—1,0 мм, а трещинообразных пустоток — 0,0001—0,25 мм); 2) суперкапиллярную — большего размера сравнительно с капиллярной; 3) субкапиллярную — меньшего размера сравнительно с капиллярной. Для пористости горных пород, превышающей объем элементарных ячеек минералов всего в 10—1000 раз, предложено название "ультрапористость" (Овчинников, Шур, 1951 г.), а для пористости, находящейся по размерам примерно в интервале между капиллярной пористостью и ультрапористостью, — название "микропористость". Пористость общая интрузивных пород равна 0,1—3% (реже 5%) в кислых породах и уменьшается до 0,1—1% в основных и ультраосновных породах. Для эффузивных палеотипных горных пород наблюдается изменение пористости от 10 до 1% в зависимости от степени диагенеза, а для кайнотипных — от 40 до 10% (реже до 1%) для пород разной текстуры и структуры и различной степени диагенеза. Пористость метаморфических пород уменьшается от низких к высоким фациям метаморфизма от 5 до 0,1%. Пористость для осадков (80—50%), осадочных горных пород (50—10%) — реже до единиц процента). В метасоматитах — от долей единиц до 7—15, реже 25%, но иногда до 40 и 50%. В процессе дорудного гидротермального метасоматизма пористость, как правило, увеличивается в 5—10 и даже в 20 и более раз, а с проявлением рудной минерализации, наоборот, уменьшается в несколько раз [ГС, 1973, т. 2, с. 113; ссылка на Н.Б. Дортмана и В.А. Рудника].

Пороги архипелагические. — Широкие пологие равнины, которые ограничивают многие архипелаги и гайоты (прежние острова). Основываясь главным образом на сейсмологических данных, Менард [1964] считал, что пороги состоят из потоков лавы, излившейся глубоко под водой. Более поздние исследования показали, что по крайней мере гавайский порог сложен осадочными породами. Возможно, существуют оба типа и фактически между ними нет большой разницы. Осадочные пороги должны состоять главным образом из вулканического материала, смытого с островов, так что в любом случае пороги в конце концов являются продуктом вулканического извержения [Макдональд, 1975, с. 331].

Англ. — archipelagic aprons.

Порода вулканическая. — Порода, образовавшаяся в результате вулканической активности на земной поверхности [GN, 1959, p. 230; ссылка на Гики (Geike, 1903)].

Англ. — volcanic rock, eruptive rock, volcanite; нем. — vulkanische Gestein, Eruptivgestein, Ausfurfgestein, Ausbruchsgestein, Vulkanit; фр. — roche volcanique.

Порода вулканогенная. — Образовавшаяся в результате вулканической деятельности. К вулканогенным породам относятся излившиеся породы (эффузивные), выжатые в виде куполов (экструзивные) и вулканокластические (пирокластические), выброшенные при эксплозиях [ГС, 1973, т. 2, с. 115].

Порода вулканокластическая (вулканогенная обломочная). — 1. По Влодавцу [1959б], обобщающий термин, предложенный для всех обломочных пород, как выброшенных при эксплозиях, так и образовавшихся в результате механического разрушения вулканических аппаратов и остывших лавовых потоков. Среди пород вулканокластических Влодавец выделяет лаво-, пиро- и псевдопирокластические, а также смешанные породы [ГС, 1973, т. 2, с. 115].

2. Этим термином определяются вулканические горные породы обломочной структуры, состоящие полностью или существенно из эффузивного или пирокластического материала, рыхлого, сцементированного лавой, спекшегося или сцементированного гидрохимически, иногда с примесью осадочного или чуждого материала в количестве менее 50%. Необходимость введения данного термина обусловлена тем, что в термин "пирокластические породы" стали вкладывать понятие более широкое, не соответствующее его первоначальному смыслу. К нему относили материал направленного взрыва постройки вулкана, резургентный материал, породы трубок взрыва и др. [Малеев, 1980, с. 8].

Порода вулканомиктовая (вулкано-терригенная). — По Быковской и др. [1959], состоит из продуктов механического разрушения и переотложения различных вулканогенных образований, сцементированных осадочным материалом, не синхроничным с ним (вулканомиктовый конгломерат, вулканомиктовый песчаник и др.). Порода вулканомиктовая относится к нормально-осадочным терригенным образованиям [ГС, 1973, т. 2, с. 115].

Порода гипабиссальная. — Магматическая порода, образовавшаяся на небольших глубинах и занимающая по условиям залегания и структуре промежуточное положение между глубинными (абиссальными) и излив-

шимися (эффузивными) породами. Породы гипабиссальные образуют дайки, пластовые интрузии, штоки и другие малые интрузивные тела.

Порода дайковая. — Порода, составляющая дайку [GN, 1959, p. 233].

Англ. — dike rock, dyke rock, dykite; нем. — Ganggestein; фр. — roche de filon, roche filonienne.

Порода изверженная. — Порода, образовавшаяся в результате активности интрузивной или экструзивной [GN, 1959, p. 230].

Син.: порода магматическая.

Англ. — igneous rock, anogenic rock; нем. — Eruptiva, Magmagestein, Erstarrungsgestein, Massengestein, anogenes Gestein, Magmatit; фр. — roche ignée, roche endogène, roche d'origine interne.

Порода излившаяся. — Син.: порода эффузивная.

Порода интрузивная. — Магматическая порода, образовавшаяся в результате кристаллизации магмы в глубинах земной коры. Порода интрузивная формируется в условиях медленного охлаждения под большим давлением и при активном участии летучих компонентов, которые способствуют кристаллизации минералов и понижают температуру застывания магмы. Благодаря этому интрузивная порода характеризуется полнокристаллической структурой и равновесностью минеральных ассоциаций [ГС, 1973, т. 2, с. 116].

Порода кайнотипная. По Брёггеру [Brögger, 1894], все изверженные молодые по виду и степени сохранности породы независимо от их возраста. Таким образом, порода девонского возраста, но с молодым габитусом будет называться долеритом, тогда как такая же порода хотя бы и третичного возраста, но утратившая свою свежесть, будет относиться к диабазам [ПС, 1963, с. 136]. — См. порода палеотипная.

Порода кислая. — 1. Породы, пересыщенные кремнекислотой, т.е. содержащие избыток *кремнекислоты в свободном состоянии*. В интрузивных породах эта избыточная кремнекислота выделяется в виде кварца или может остаться в неявном виде в аморфной части основной массы, в виде так называемого потенциального кварца. Сюда принадлежат граниты, кварцевые порфиры, липариты, дациты и др. [ПС, 1963, с. 150].

2. Магматическая порода, обладающая высоким содержанием кремнекислоты (обычно > 65%). Избыток ее в этих породах выделяется в виде кварца и только в некоторых эффузивных породах может остаться в аморфной части основной массы (так называемый потенциальный кварц). К кислым породам принадлежат граниты, гранодиориты, липариты, дациты и др. [ГС, 1973, т. 2, с. 116].

Порода лавокластическая. — См. брекчия лавовая.

Порода магматическая. — Образовавшаяся из магмы в результате охлаждения и затвердевания последней. Магма может затвердевать как на глубине, внутри земной коры, так и на земной поверхности после излияния. В зависимости от этого породы магматические делятся на глубинные, или интрузивные, и излившиеся, или эффузивные (вулканические). Интрузивные магматические породы *разделяются на собственно глубинные, или* абиссальные, застывающие на большой глубине, гипабиссальные, застывающие на умеренной глубине, и приповерхностные (субвулканические), формирующиеся на незначительной глубине. Глубинные и излившиеся породы различаются по структуре и текстуре. Первые обладают полнокристаллической структурой и чаще всего массивной текстурой, вторые — стекловатой и сравнительно редко полнокристаллической (последняя чаще всего наблюдается в центральных частях покровов). Текстура излившихся пород часто флюидальная (со следами течения) и миндалекаменная, но иногда наблюдаются также и другие текстуры. Гипабиссальные породы, как породы промежуточные по условиям образования, обладают и полнокристаллической и неполнокристаллической структурой. По содержанию кремнезема магматические породы делятся на кислые (SiO_2 80—65%), средние (около 60%), основные (около 50%) и ультраосновные (менее 45%) [ГС, 1973, т. 2, с. 117].

Син.: порода изверженная.

Порода метаморфическая. — Ее основные особенности (минеральный состав, структура, текстура) обусловлены процессами метаморфизма, тогда как признаки первичного осадочного (в парапородах) или магматического (в ортопородах) происхождения частично или полностью утрачены. Различают породу метаморфическую, образовавшуюся без привноса вещества (метаморфиты) и с привносом вещества (метасоматиты); и породу метаморфическую локального (контактового) метаморфизма, образовавшуюся с преобладающим влиянием температуры и поэтому характеризующуюся несланцеватой текстурой (контактовые роговики, пятнистые сланцы, скарны, грейзены, вторичные кварциты и т.п.). Породы метаморфические регионального (динамотермального) метаморфизма обычно со сланцеватыми или гнейсовидными текстурами (представленные в зависимости *от степени метаморфизма глинистыми* и кровельными сланцами, филлитами, слюдяными и амфиболитовыми сланцами и гнейсами, амфиболитами и т.п.), породы метаморфические динамометаморфизма обычно с "очковыми" и сланцеватыми текстурами (метаморфические брекчии, катаклазиты, милониты, ультрамилониты и т.п.) [ГС, 1973, т. 2, с. 117].

Порода метасоматическая. — См. метасоматоз.

Порода неовулканическая. — Четвертичная и современная вулканическая порода [GN, 1959, p. 248].

Англ. — neovolcanic rock; нем. — neovulkanisches Gestein, jungvulkanisches Gestein; фр. — roche neovolcanique.

Порода осадочно-вулканогенная. — См. породы вулканогенно-осадочные.

Син.: туфит.

Порода основная. — Магматическая порода, обычно содержащая не более 50—55% кремнезема и характеризующаяся высоким содержанием Al, Ca, Fe, Mg и небольшим количеством Na и особенно K [ГС, 1973, т. 2, с. 118].

Порода палеовулканическая. — Вулканическая порода дочетвертичного возраста [GN, 1959, p. 248].

Англ. — paleovolcanic rocks; нем. — paläovulkanisches Gestein, altvulkanisches Gestein, Paläovulkanite; фр. — roche paléovulcanique.

Порода палеотипная. — 1. По Брёггеру [Brögger, 1894], породы с древним обликом в отличие от молодых или по внешнему виду кайнотипных. Номенклатурное разделение эффузивов на "палеотипные" и "кайнотипные" расценивается Е.К. Устиевым [1959] как анахронизм. Все специальные наименования палеотипных пород, по Е.К. Устиеву, должны быть исключены из петрографической литературы, как неудачно дублирующие более совершенные названия кайнотипных лав, которым предлагается придавать универсальное значение и употреблять как для малоизмененных, так и для измененных пород. Слабую сохранность эффузивов Е.К. Устиев предлагает характеризовать прилагательными "измененный" или "разложенный", которые лучше отражают содержание понятия, чем прилагательное "палеотипный" [ПС, 1963, с. 243].

2. Афанитовая и порфировая эффузивная порода измененного облика. Термин употребляется без отношения к возрасту породы. Таким образом, палеотипными могут быть не только допалеогеновые, но и молодые эффузивные породы. Для палеотипных пород существует два термина, имеющих очень широкий объем: порфиры и порфириты. Для того чтобы показать соответствие палеотипной породы тому или иному виду кайнотипных пород, А.Н. Заварицкий [1955] предложил пользоваться названиями "андезитовый порфирит", "трахитовый порфир" и т.п. [ГС, 1973, т. 2, с. 118].

Порода пирокластическая. — 1. Образуется накоплением обломочного вулканического материала.

Примечание Шифердрекера. Лякруа [Lacroix, 1930] различает: 1) первичную пирокластическую породу, образовавшуюся из материала, непосредственно выброшенного вулканами; 2) переработанную (перемещенную) *пирокластическую породу, образовавшуюся* последующим перемещением отложений атмосферной водой [GN, 1959, p. 254].

2. Пирокластическим материалом является тот кластический лавовый материал, который образовался путем раздробления или разламывания на обломки различной величины лавы, находящейся еще в раскаленном или горячем состоянии. Пирокластический материал, образовавшийся только в таком (раскаленном или горячем) состоянии, образует пирокластические горные породы [Влодавец, 1959, с. 47].

3. Обломочная литифицированная горная порода, состоящая из твердых продуктов вулканических извержений. Условием, определяющим отнесение породы к пирокластическим, является синхроничность материала с данным вулканическим извержением [ГС, 1973, т. 2, с. 119].

Англ. — pyroclastic rock; нем. — pyroklastisches Gestein; фр. — roche pyroclastique.

Порода синвулканомиктовая. — Терригенная порода, образующаяся главным образом вокруг вулканических островов с действующими вулканами. Порода синвулканомиктовая состоит из продуктов разрушения вулканической постройки (лавовых, туфовых или тех и других) и *из пирокластического* материала, выбрасываемого при эксплозивной деятельности этого же вулкана. Цемент — тот же материал, но более мелкообломочный, или хемогенный (гидрослюдистый, карбонатный, монтмориллонитовый и др.), или даже лавовый. В зависимости от размера и окатанности обломочного материала выделяются синвулканомиктовые конгломераты, конгломератобрекчии, брекчии, гравелиты, песчаники и др. Эти породы часто переслаиваются с туфами, туффитами или лавами аналогичного обломкам состава. Отмеченные особенности синвулканомиктовых пород свидетельствуют о том, что формирование их происходило геологически синхронично с вулканической деятельностью [ГС, 1973, т. 2, с. 119].

Порода субвулканическая. — 1. Порода малых интрузивов, таких, как лакколит, шток и т.п., расположенных на малой глубине [GN, 1959, p. 222].

2. В настоящее время породам субвулканических тел уделяется серьезное внимание, поскольку они, обладая большой информативностью, позволяют выяснить соотношения между формами проявления магматического процесса. Общим признаком для пород субвулканических тел является близповерхностное становление, формирование на малых глубинах — от нескольких сот метров до 1—2 км от поверхности. Субвулканические тела нередко приурочены к кольцевым структурам. Такая взаимосвязь хорошо прослеживается во многих регионах земного шара, притом в широком возрастном диапазоне. Среди субвулканических тел выделяются две разновидности.

Главная из них не имеет непосредственной связи с вулканизмом. Формирование субвулканических тел происходит в закрытых камерах, без выхода расплава на поверхность. Площадь некоторых субвулканических тел этой разновидности на современном эрозионном срезе достигает 1800 км^2. *По характеру кристаллизации породы этих* тел имеют главным образом интрузивную природу. Весьма важным обстоятельством для субвулканических тел этой разновидности является повышенная рудоносность. В общей сложности к ним приурочены месторождения золота, олова, серебра, вольфрама, меди, ртути, полиметаллов и некоторых других компонентов.

Вторая разновидность — субвулканические тела, формирование которых сопутствует вулканической деятельности; они обнаруживают непосредственную связь с вулканитами. Объем их по сравнению с субвулканическими телами первой разновидности невелик (сотни квадратных метров, первые квадратные километры). Характерная черта таких субвулканических тел — синхронность становления с наземными вулканическими образованиями.

Субвулканические тела в магматической колонке занимают определенное положение, обусловленное в основном структурными позициями и присущим им, в подавляющем большинстве, среднекислым составом пород [Рудич, 1978].

Англ. — subvolcanic rock; нем. — Subvulcanit, hypabyssales Eruptivgestein; фр. — roche subvolcanique.

Порода трения извержения, фрикционная порода. — Вулканическая брекчия или конгломераты трения. Образуются в результате того, что огненно-жидкая магма при подъеме по трещинам отрывает куски пород от стенок или захватывает после своего излияния куски ранее отвердевшей лавы и цементирует изверженным материалом. Излишний термин [ГС, 1973, т. 2, с. 129].

Порода ультраосновная. — Общее название магматической бесполевошпатовой (или с очень незначительным количеством плагиоклаза) породы, состоящей из одного или нескольких цветных минералов, главным образом оливина, ромбического пироксена, моноклинного пироксена, амфибола, в разных количественных соотношениях. А.Н. Заварицкий [1955] по минеральному и химическому составу выделяет три группы ультраосновных пород: 1) пироксениты и горнблендиты (перкниты); 2) перидотиты; 3) существенно оливиновые породы — оливиниты, дуниты. Каждая из этих групп включает ряд разновидных пород... К ультраосновным породам относятся также пикриты, кимберлиты и меймечиты — полустекловатая фация оливиновых пород, указывающая на быстрое охлаждение настоящей жидкой магмы на небольшой глубине (или, по мнению некоторых исследователей, на поверхности) [ГС, 1973, т. 2, с. 120].

Порода экструзивная. — 1. Продукт наружного извержения [GN, 1959, p. 236].

2. Образуется в результате выжимания вязкой лавы, часто слагает вулканические купола. Экструзивные породы петрографически сходны с породами эффузивными, отличаясь несколько большей измененностью процессов автометасоматоза и лучшей раскристаллизованностью. Они иногда превращены во вторичные кварциты, несущие высокоглиноземистое сырье. Иногда термин "порода экструзивная" неправильно считают синонимом термина "порода эффузивная" [ГС, 1973, т. 2, с. 121].

Англ. — extrusive rock; нем. — Extrusivgestein; фр. — roche extrusive.

Порода эффузивная. — 1. Образовалась в результате излияния лавы [GN, 1959, p. 236].

2. Магматическая порода, образовавшаяся из магмы, вышедшей на земную поверхность по вулканическим каналам и застывшей в виде потоков или покровов. Существует две системы номенклатур эффузивных пород: одинарная с одинаковым названием пород любого возраста и любой степени сохранности (имеет распространение в Англии и Америке) и двойная, в которой название пород зависит от степени ее сохранности (принята в СССР и в ряде стран Европы) или от возраста (принята только в Западной Европе). Советскими петрографами (Заварицким, Лодочниковым и др.) была предложена двойная номенклатура пород эффузивных, но с указанием соответствия состава палеотипных разновидностей той или иной группы кайнотипных пород путем прибавления соответствующих прилагательных, например трахит — кайнотипная порода, а трахитовый порфир — палеотипная [ГС, 1973, т. 2, с. 121].

Син.: порода излившаяся.

Англ. — effusive rock; нем. — Effusivegestein, Ergussgestein; фр. — roche effusive, roche d'épanchement.

Породы атлантического типа. — См. вулканизм атлантический, группы родственных вулканов.

Породы вулканогенно-осадочные. — Своим происхождением обязаны совместному вулканогенному и осадочному литогенезу, т.е. сочетанию процессов эндогенных с поверхностными. Вулканы поставляют рыхлый пирокластический материал, а также газогидротермы. Смешивание с нормальными осадками происходит в самых различных палеогеографических обстановках — в морских бассейнах, озерах и болотах; при этом образуются разнообразные сочетания вулканогенного и осадочного материала. Существует две формы вулканогенно-осадочного литогенеза — наземная и подводная. Среди тех и других наблюдаются вулканогенно-осадочные и вулканогенно-химикобиогенные (биохемогенные) породы. Некоторые вулканогенно-осадочные породы наземного происхождения обычно имеют плохую сортировку обломочного материала. Для вулканогенно-осадочных подводных отложений характерны: отсортированность материала, иногда наличие слоистости, оползневые текстуры, наличие органических остатков, изредка биохимический цемент (кремнистый, известковый, железистый и др.). Часто при разложении туфового материала образуются глинистые или кремнистые минералы, слагающие цементирующую массу пород. Хемогенные накопления среди древних вулканических осадков наземного типа встречаются очень редко; они могут быть связаны с вулканической деятельностью (газовые эксгаляции, гидротермы) и с нормальным осаждением из растворов. К наземным вулканогенно-хемогенным отложениям относятся накопления серы, алунита и марганцевых руд, кремнезема, карбонатов Ca, B и др. Среди вулканогенно-хемогенных пород подводного типа наиболее характерны и широко распространены вулканогенно-кремнистые марганценосные [Шатский, 1954] и вулкано-известняковые железорудные [Формозова, 1962] породы. Среди вулканогенно-осадочных пород в зависимости от содержания в них пирокластического материала выделяют переходные разности от почти чистых вулканических туфов (пирокластического материала $> 90\%$, а терригенно-химикобиогенного $< 10\%$) до нормально-осадочных пород (пирокластического материала $< 10\%$). К наиболее характерным вулканогенно-осадочным породам относятся туффиты (осадочно-туфогенные породы — пирокластического материала от 30 до 90%) и различные туфогенные породы, в которых пирокластического материала 10—50%: туфоконгломераты, туфобрекчии, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфоглины (туфопелиты) и т.п. [ГС, 1973, т. 2, с. 121; ссылка на О.И. Некрасову].

Породы вулканогенно-осадочные обломочные. — Группа горных пород, представленная смесью обломков вулканического и осадочного происхождения. Они делятся на: 1) осадочно-туфогенные (пирокластического материала 50—90%) — туффиты с различной крупностью зерна; 2) туфогенно-осадочные (пирокластического материала 10—50%); 3)

вулканомиктовые (переотложенный пирокластический материал со следами перемыва и сортировки) [ГС, 1973, т. 2, с. 121].

Породы вулканогенно-хемогенные (и биохемогенно)-осадочные. — Группа вулканогенно-осадочных пород, характеризующихся тем, что в их состав входят компоненты, которые образуются либо только за счет химических осадков вулканического (эруптивно-фумарольного) происхождения, либо за счет смешения компонентов вулканического и осадочного происхождения. Выделяются: 1) собственно вулканогенно-хемогенные породы (некоторые яшмы, фтаниты, лидиты, марганцевые и железистые руды, сульфаты, бораты и пр.); 2) смешанные вулканогенно-хемогенные и биохемогенно-осадочные породы, например некоторые кремнистые известняки и мергели, радиоляритовые яшмы и др. Генетически разнородные компоненты образуют равномерные смеси или тончайшие (микроскопические) переслаивания вулканогенной (хемогенной) или осадочной (биогенной или хемогенной) составляющей [ГС, 1973, т. 2, с. 121].

Породы вулкано-терригенные. — Состоят из окатанных и отсортированных обломков вулканитов, образовавшихся за счет разрушения вулканических горных пород (лав, туфов и др.), не синхронных извержению [Малеев, 1980, с. 22].

Породы кумулятивные. — Образуются в результате скопления погружающихся кристаллов, которые обладали большей плотностью, чем магма. Эти породы, вероятно, никогда не представляли собой полностью расплавленных магм [Макдональд, 1975, с. 355].

Англ. — cumulate rocks.

Породы осадочно-туфогенные. — См. породы туфогенно-осадочные.

Породы телепирокластические. — Содержат обильный пепловый пирокластический материал и продукты его преобразования, при отсутствии местных проявлений вулканизма [ГС, 1973, т. 2, с. 122].

Породы тефрогенные (тефроиды). — Горные породы, возникшие из окатанного пелитифицированного пирокластического материала [ГС, 1973, т. 2, с. 312].

Породы туфогенно-осадочные. — Осадочная порода с существенным содержанием пирокластического материала. В зависимости от процентного содержания в составе пород пирокластического материала выделяются осадочно-туфогенные породы — туфериты, с содержанием пирокластического материала от 50 до 90%, и туфогенно-осадочные породы — от 10 до 50% [Страхов, 1963; Кашкай, 1963; и др.]. Породы туфогенно-осадочные обычно обладают слоистостью; иногда содержат остатки фауны и осадочные минеральные новообразования (в цементе) [ГС, 1973, т. 2, с. 122].

Породы туфогенно-хемогенные. — Осадочные горные породы смешанного состава, образовавшиеся из пирокластического и осадочно-хемогенного или осадочно-биохемогенного материала. Выделяются: 1) пирокласто-кремнистые (туфосилицит); 2) пирокласто-карбонатные (известковый, доломитовый, мергельный туффит — туфоизвестняк, туфодоломит, туфомергель); 3) пирокласто-сульфатно-галогенные (галитный, гипсовый, ангидритовый туффит, туфовый галит, туфовый гипс, туфовый ангидрит); 4) пирокласто-биогенно-хемогенные (туфодиатомиты — диатомовые туффиты, туфоспонголиты — спонгиевые туффиты). Образуют ряды горных пород с убывающим или возрастающим количеством компонентов как пирокластического, так и хемогенного или биогенного материала [ГС, 1973, т. 2, с. 122].

Последовательность вулканическая. — Последовательность вулканических пород, состав которых изменяется в течение периода активной деятельности вулкана [Geikie, 1897]. Порода вулкана Кракатау изменялась дважды — от базальто-андезита с 50–55% SiO_2 до очень кислого андезита с 63–71% SiO_2 [GN, 1959, p. 254].

Англ. — volcanic sequence; нем. — petrographische Reihenfolge, petrographische Abfolge; фр. — séquence pétrographique, ordre de succession pétrographique.

Последовательность эволюции состава и формы вулканов. — Характерна для некоторых сложных вулканов. I. С нормальной последовательностью эволюции (нем. — mit normaler Entwicklungsabfolge; фр. — Volcans à succesion évolutive normale). Нормальные сложные вулканы характеризуются непрерывной эволюцией магмы от основной до кислой. Стиль их постройки меняется от лавового вулкана через стратовулкан до вулкана из рыхлых продуктов.

II. С повторяющейся последовательностью эволюции (нем. — mit rekurrierender Entwicklungsabfolge; фр. — Volcans á succession évolutive récurrente). Для сложных вулканов с повторением (рекурренцией) характерно повторение продуктов извержений, форм деятельности и строения, соответствующих более ранним стадиям остаточного расплава.

III. С обратной последовательностью эволюции (нем. — mit inverser Entwicklungsabfolge; фр. — Volcans à succession évolutive inversée). Сложные вулканы с обратной последовательностью. Изверженная их деятельность происходит в обратном порядке и обусловливает этим формы строения; при этом эволюция магмы идет совсем особым путем, не отвечающим обратной эволюции остаточного расплава. Примеры: на Стромболи последовательность как раз обратная нормальной эволюции остаточного расплава, а на Везувии эволюция полностью аномальна и не отвечает обратному ходу развития остаточного расплава [Ритман, 1964, с. 219–222].

Постройка вулканическая. — Название, применяемое к любому вулканическому сооружению — щитообразному вулкану, конусу, куполу, потоку и т.д.

Потенциал гравитационный (потенциал силы тяжести). — Функция пространственных координат, частные производные которой по любому направлению равны проекции напряженности поля силы тяжести на это направление. Потенциал силы тяжести есть сумма потенциалов силы гравитационного притяжения и центробежной силы. Приближенно можно считать, что потенциал силы тяжести равен потенциалу силы гравитационного притяжения (гравитационному потенциалу) [ГС, 1973, т. 2, с. 124].

Поток агломератовый. — Легкоподвижная масса раскаленных глыб и обломков лавы, песка, пепла и вулканических газов, образую-

щаяся при мощных направленных взрывах на вулканах с вязкими лавами. В результате взрыва постройка вулкана разрушается, и через образовавшуюся брешь вырывается агломератовый поток, который проносится с большой скоростью и выравнивает рельеф. По наблюдениям над извержением вулкана Безымянного (Камчатка), значительную мощность агломератовые потоки приобретают только на расстоянии 7—8 км от кратера и дальше. Общий объем агломератов составляет около 1 км^3. Внутренние части агломератовых потоков долго остаются горячими, и с их поверхности поднимаются фумаролы, следы которых придают этим отложениям отличительный признак. Состав обломков в агломератовом потоке вулкана Безымянного представлен роговообманковыми андезитами, что характерно для агломератовых потоков [ГС, 1973, т. 2, с. 125].

Поток базальтовый. — Масса базальтовой лавы, распространившаяся в виде потока. Его длина, форма и мощность определяются в основном степенью вязкости и текучести базальта, а также наклоном местности. Базальтовые потоки лав аа более длинные и тонкие. При крутом наклоне потоки узки и тонки, при пологом — более широкие и бо́льшей мощности. Длина исторических потоков базальтов Исландии достигала 60—80 км, а крупнейшего известного доисторического — 120 км. На Мауна-Лоа потоки длиной 40—50 км нередки (а северо-восточный лавовый поток Дариганги в Монголии имеет длину около 100 км. — *В.В.*). Ширина колеблется от нескольких метров до 1 км и более, а мощность до 10 м. При затоплении долин и депрессий ширина может быть значительно больше (до 100 км). От степени вязкости лавы зависит также форма поверхности потока [ГС, 1973, т. 2, с. 125].

Поток бескорневой. — При сильных наклонах местности свежие отложения сварных шлаков снова начинают течь и образуют поток сварных шлаков, который иногда очень похож на обычный лавовый поток, но при более внимательном изучении видно, что он отличается от последнего пламенной текстурой и отсутствием шлаков [Ритман, 1964, с. 135].

Поток брекчиевый. — Рыхлый обломочный материал, составляющий верхнюю часть потока аа-лавы [Macdonald, 1953], потока глыбовой лавы и лавы купола. Иногда он покрыт пеплом взрывов [GN, 1959, p. 261].

Англ. — flow brechia; нем. — Strombreccia, фр. — brèche d'épanchement.

Поток веерообразный. — Лава (отвердевшая), постоянно менявшая направление излияний из одного источника на крутом склоне [GN, 1959, p. 250].

Англ. — fan; нем. — Lavafächer; фр. — éventail.

Поток гиалокластический. — Образуются в результате (в больших масштабах) отслаивания и растрескивания поверхности лавы при ее быстром остывании в воде, создавая потоки, частично или в основном состоящие из стекла. Гиалокласты обычно представляют собой массивные отложения, в которых слоистость либо слабо выражена, либо отсутствует. На достаточно больших обнажениях обычно виден постепенный переход вниз по вертикали или по горизонтали в нормальную лаву или часто в пиллоу-лаву [Макдональд, 1975, с. 107].

Англ. — hyaloclastite flow.

Поток глыбово-пемзовый. — Состоит из материала от песчаной до алевритовой размерности, в котором рассеяны куски пемзы диаметром до 30 см и более. В ряде случаев тонкого материала мало. Преобладают крупные куски и глыбы пемзы [Макдональд, 1975, с. 158].

Англ. — lump-pumice flow.

Поток глыбово-пепловый. — Образуется последний с малым содержанием газов слабого выброса раскаленной тучи. При слабых начальных взрывах пепел и лава уже подразделяются на отдельные глыбы, выбрасываемые вперед и продолжающие, под действием силы тяжести, катиться по склону, придерживаясь рельефа, извиваясь змееобразно и простираясь далее как самостоятельный поток. На вулкане Мон-Пеле в одном из глыбово-пепловых потоков был вымыт пепел и остался поток почти из одних глыб [Perret, 1950, p. 95].

Англ. — block and ash flow.

Поток грязевой. — Син.: лахар.

Англ. — mud flow, lahar; нем. — Schlammstrom, Murgang; фр. — avalanche boueuse.

Поток грязевой вулканический. — См. лахар.

Поток грязевой горячий. — См. лахар горячий.

Англ. — hot mudflow, hot lahar; нем. — heisser Schlammstrom; фр. — coulée de boues bouillants, torrent de boues bouillantes.

Поток грязевой холодный. — См. лахар холодный.

Англ. — cold mudflow, cold mudflow; нем. — kalter Schlammstrom, kalter Lahar; фр. — torrent boueux froid.

Поток каменный. — Поток каменных глыб и щебня (коллювия), медленно сползающих по склонам гор под влиянием морозного сдвига, солифлюкции и силы тяжести, лишенный растительного покрова. На каменном потоке наблюдаются валы, ориентированные параллельно его краям. Часто под глыбами действует водный поток. Неравномерное движение каменного материала вызывает образование небольших глыбовых террас на склонах. Каменные потоки широко распространены в гольцовой зоне и часто спускаются далеко в лесную зону, образуя так называемые каменные реки. Различают потоки каменные активные, т.е. движущиеся, и неактивные — неподвижные; последние расположены у нижнего конца потока и зарастают лесом [ГС, 1973, т. 2, с. 125].

Поток кластогенный лавовый. — Образуется в результате деятельности лавовых фонтанов, которые накапливают на склоне (сбоку) жидкие лавовые комки в таких количествах, что они сплавляются вместе и текут вниз компактной массой [GN, 1959, p. 262].

Англ. — clastogenetic lava flow, rootless lava flow; нем. — klastogener Lavastrom, wurzelloser Lavastrom, Lavaklumpenstrom; фр. — coulee de lave sans racine.

Поток конвекционный. — Перемещение частиц жидкости или газа, обусловленное разностью температур и, как следствие, разностью плотностей [ГС, 1973, т. 2, с. 125]. — См. потоки конвекционные (в мантии).

Поток кондуктивный. — *Передача тепла,* осуществляемая благодаря теплопроводности пород.

Поток короткий толстый. — Образует вязкие кислые лавы при их подводных или субаэральных излияниях [Ритман, 1964, с. 121].

Поток лавовый. — 1. Дана [Dana, 1891, p. 2] *описал лавовые потоки из центральных каналов* как переливающиеся, вытекающие или внутренние в зависимости от места выхода: на вершине вулкана, на боковой трещине, из отверстия или из слабых слоев внутри конуса; в последнем случае — без излияний на поверхность. По некоторым чертам отдельных потоков они получили особые наименования: глыбовая лава, афролит Джаггара, *которые образуют аа-лавовые поля на Гавайях,* шейр во Франции и малпаис в Мексике, волнистая лава (пахойхой), фладен-лава, платтен-лава, дермолит Джаггара, шаровая (подушечная) лава, лавовые каскады, лавовые туннели [Дэли, 1936, с. 162].

2. Излияния лавы средней или низкой вязкости с малым газовым давлением с различными длиной, шириной и толщиной; их *ширина, однако, относительно мала.* Скорость движения потоков Мауна-Лоа 100 км/ч. Лавовый поток Мерапи в 1931 г. достиг длины 2 км только через 9 месяцев [GN, 1959, p. 250].

3. Форма распространения лавы по поверхности, характеризуется значительной длиной и относительно небольшой шириной, зависящей от вязкости лавы и уклона местности, по *которой она течет. Потоки кислых лав* обычно короткие (1—10 км) и мощные (до 20—30 м), тогда как лавовые потоки базальтов, особенно волнистых и аа-лав, очень длинные (десятки километров). Лавовый поток длиной до 120 км известен из доисторического времени, образован исландским вулканом *Тролля-Дангья, а до 60—80 км — вулканами* Скаптар в Исландии и Асама-Яма в Японии. Наибольшей скоростью (до 50 км/ч) обладают базальтовые лавы. У вязких базальтовых лав Ключевской сопки при уклоне 5° начальная скорость потоков доходит до 2 км/ч. В среднем же скорость потока не превышает 12—20 км/ч. Характер движения лавы представляет собой ламинарное течение [ГС, 1973, т. 2, с. 125].

4. Внешние формы и внутренние структуры лавовых потоков определяются физическими свойствами магмы и внешними условиями, в которых находится поток. Основным физическим свойством является вязкость, которая зависит как от химического состава, так и от температуры магмы. Под внешними условиями подразумеваются крутизна склона, по которому *стекает* поток, наличие или отсутствие воды и льда и т.п. Большое значение имеет также скорость поступления магмы в поток, так как она определяется скоростью, с которой магма вытекает из жерла. Лавы с низкой вязкостью могут растекаться на большое расстояние *от жерла, если последние извергают* достаточное количество расплава и если склон по которому течет поток, достаточно крутой и поток вследствие этого имеет небольшую мощность. Лавы с более высокой вязкостью растекаются медленнее. Они образуют мощные потоки, которые распространяются от *жерл на меньшее расстояние, чем менее вязкие* лавы такого же объема. Такие потоки могут иметь мощность несколько сот футов даже на крутых склонах. Соответственно более вязкие лавы растекаются еще медленнее: они могут нагромождаться над жерлами в форме холмов с крутыми склонами. Некоторые *лавовые потоки образуются в результате* однократного излияния расплава, который растекается в виде единого сплошного тела. Обычно же во время одного извержения происходит многократное излияние расплава, и лава, аккумулирующаяся в каком-либо месте во время извержения, может состоять из нескольких наложенных один на другой слоев, сформированных несколькими последовательными *излияниями. Эти отдельные слои* называют единичными потоками (англ. — flow unit). В большинстве случаев вся масса лавы, образовавшаяся во время одного извержения, рассматривается как один лавовый поток [Макдональд, 1975, с. 70—72].

Англ. — lava flow, lava stream, lava river; нем. — *Lavastrom, Gesteinstrom;* фр. — *courant de lave,* coulée de lave, torrent de lave, fleuve de lave, coulée volcanique, torrent de feu.

Поток лавовый автобрекчированный. — Образуется под воздействием напряжений, вызванных течением, раздрабливающих образующуюся корку вязкой лавы на обломки различных размеров [Макдональд, 1975, с. 99].

Поток лавовый бескорневой. — Лава, *вытекающая из лавового потока* [GN, 1959, p. 248]. — См. поток бескорневой.

Поток лавовый субтерминальный. — *Поток,* вытекающий из субтерминального кратера и текущий по склону вулкана.

Поток лавовый терминальный. — Вершинный лавовый поток, переливающийся через край кратера и текущий по склонам конуса [ГС, 1973, т. 2, с. 125].

Поток лавы отвердевший. — *Форма* залегания уже остановившегося и затвердевшего лавового потока.

Поток ламинарный. — Плавный поток жидкости, характеристики которого меняются во времени и в пространстве только в результате изменения действующих сил или внешних условий. Характерная особенность ламинарного потока — отсутствие перемешивания *между отдельными движущимися* слоями жидкости, благодаря чему он часто имеет заметную слоистость. При увеличении скорости переходит в поток турбулентный [ГС, 1973, т. 2, с. 125].

Поток многократный. — Образовавшийся в результате многих излияний лавы.

Поток обломочный. — См. поток лавовый автобрекчированный.

Поток обломочный подводный. — Образуется грязевым потоком, излившимся под водой [Макдональд, 1975, с. 181].

Поток одиночный (индивидуальный, единичный). — Один излившийся поток; среди наложенных друг на друга лавовых слоев один отдельный слой, который называют *единичным потоком (англ. — flow unit).* [Макдональд, 1975, с. 72].

Поток паразитный лавовый. — Вытекает со склона или из трещины к подножию вулкана [GN, 1959, p. 250].

Англ. — parasitic lava flow; нем. — parasitischer Lavaergusse; фр. — coulée de lave parasite.

Поток пемзовый. — 1. Поток со значительным количеством обломков пемзы, размер которых соответствует лапилли (4—32 мм) или глыбам (> 32 мм) [Росс, Смит, 1963, с. 381].

2. Поток раскаленного вулканического материала, значительную часть которого составляют обломки пемзы, превышающие по размеру песок вулканический (> 2 мм). Потоки мелких обломков пемзы извергались из вулкана Комагатаке в Японии в 1929 г. Более грубые обломки и глыбы пемзы характерны для пемзового потока оз. Крейтер в США и для Мон-Пеле на о-ве Мартиника [ГС, 1973, т. 2, с. 126].

3. В большинстве игнимбритов преобладает материал от песчаной до алевритовой размерности, в котором рассеяны куски пемзы диаметром до фута и больше. В ряде случаев тонкий материал присутствует в относительно небольшом количестве и преобладают крупные куски и глыбы пемзы. Такие отложения называют пемзовыми потоками (англ. — pumice flows) или глыбово-пемзовыми потоками (англ. — lump-pumice flows) [Макдональд, 1975, с. 158].

Поток пенистый. — Это пепловый поток с газом, в котором взвешены твердые или в ряде случаев жидкие частички. При крайне малой степени расширения выделяющийся газ не в состоянии разорвать вмещающую его лаву; в результате образуется пена, основа которой представлена расплавом, а взвешенная фаза состоит из множества газовых пузырьков. Пенистые лавовые потоки образуются обычно при излиянии вязких лав кислого состава. Пенистость лав возникает преимущественно в верхних частях потоков и куполов, однако известны случаи образования пенистости в нижних частях, но при наличии маломощного слоя плотной лавы в средней части. К уникальным пенистым лавовым потокам можно отнести дацитовые лавы вулкана Арагац (Армения), известные под названием туфолав, в которых пенистость развита по всей мощности потока, с уменьшением ее к основанию и с увеличением в верхней части [Малеев, 1980, с. 138].

Англ. — froth flow.

Поток пепловый. 1. — Пепловый поток, аналогичный отложению, возникшему в результате прохождения раскаленной тучи, состоит из 50 вес.% или больше пепла и тонкого пепла, без посторонних включений. Деление частиц по размеру на пепел (от 1/4 до 4 мм в диаметре) и тонкий пепел (менее 1/4 мм) предложено Уэнтуэртом и Вильямсом в 1932 г. Большинство стекловатых черепитчатых обломков и кристаллов имеют размеры пепла или тонкого пепла. Остальную часть материала составляют пемзовые лапилли и обломки, а иногда шлаковый материал или смесь этих двух типов... Термин "пепловый поток" включает все или большинство отложений с указанным выше размером частиц: туфовый поток, раскаленный туфовый поток, песчаный поток, пемзовый поток, шлаковый поток, глыбовый и пепловый поток (частично), газовый поток, раскаленная лавина (частично), отложения вертикального типа Сент-Винсент (частично), отложения раскаленных туч катмайского типа, отложения типа Долины Десяти Тысяч Дымов, асолава, игнимбрит, хайиси, туфолава, сварной туф, сваренная грязевая лава, шмельцтуф, пиперно, сирасу, сильяр [Smith, 1960, p. 800].

2. Турбулентная смесь газов и пирокластического материала, находящихся при высокой температуре, которая после эксплозивного извержения быстро перемещается по склонам вулкана или по поверхности земли.. Несмотря на то что твердый материал пеплового потока не обладает сортировкой, обычно он представлен частицами менее 4 мм в диаметре и содержит лапилли и бомбы [Росс, Смит, 1963, с. 374].

Англ. — ash flow.

Поток пепла горячей лавины. — См. лавина горячего пепла.

Поток переливающийся. — Лавы и раскаленные тучи, извергающиеся из трещин в кровле лакколитового интрузива, переливаясь через края кратера и гребни, образуют на склоне горы широкий и плоский поток [Ритман, 1964, с. 132]. — См. конус туфовый, пункт 2.

Поток песчаный. — 1. Является продуктом громадных раскаленных облаков и обусловлен взрывом, но сила тяжести также играла роль, так что такие образования можно рассматривать как особый тип вулканического потока [Дэли, 1936, с. 163].

2. Григгс описывает образовавшийся во время извержения вулкана Катмай в 1912 г. "огромный поток горячего песка" как массу отложений, состоящую из тонких, часто пылевидных обломков, содержащих местами многочисленные включения крупных обломков пемзы, иногда составляющих значительную часть всего обломочного материала. Слоистость отсутствует, за исключением тех мест, где материал был подвергнут вторичному переотложению. На дне долины мы находим признаки перемещения песка по долине подобно вязкой жидкости [Росс. Смит, 1963, с. 382].

3. Отложения в Долине Десяти Тысяч Дымов представлены песчаным материалом, состоящим из осколков риолитового стекла и кристаллов, в котором были рассеяны многочисленные куски пемзы. Этот материал стекал вниз по долине и обладал высокой текучестью; он перекрыл более древние элементы рельефа. Когда он перестал двигаться, его поверхность от верховьев долины на протяжении 22,5 км характеризовалась очень пологим наклоном. Феннер назвал его "песчаным потоком" и пришел к выводу, что он образовался в основном таким же путем, как отложения раскаленных лавин Мон-Пеле. Феннер [Fenner, 1923] высказал предположение, что высокая мобильность потока обусловлена тем, что обломки окружены расширяющимися оболочками газа, который выделяется из них самих, т.е. высказал ту же идею об "автоэксплозивности", которую позже принял Перрет для объяснения движения раскаленных лавин. "Песчаный поток" имел объем около 11 км^3, и вся эта масса образовалась менее чем за 20 ч [Макдональд, 1975, с. 156].

4. Основываясь на первоначальных наблюдениях, Феннер, Маршал [Marshall, 1932, 1935] предположили, что песчаный поток образуется при извержениях из многочисленных трещин. Г.С. Горшков [1962] считает, что катмайское извержение, близкое по типу к извер-

жению вулкана Безымянного на Камчатке в 1956 г., произошло из кратера вулкана [ГС, 1973, т. 2, с. 126].

Англ. — sand flow.

Поток пирокластический. — 1. Определяется как высокотемпературный поток существенно обломочного материала. Это определение является синонимом "раскаленной тучи" в широком смысле. Образование таких потоков может происходить тремя способами: 1) выбросом обломков из кратера взрывом газа, который происходит в пределах кратера; 2) скатыванием обломков или истеканием жидкой магмы из кратера, которые происходят только под действием силы тяжести; 3) быстрым потоком вниз смеси газа и обломков; этот способ образования является промежуточным между первым и вторым. Пирокластический поток в большинстве случаев является потоком газотвердой смеси, состоит из отдельных частичек, взвешенных в газовой фазе. Это не ламинарный, а турбулентный поток. Разница между пирокластическим и пепловым потоками, по Смиту [Smith, 1960], только в том, что отложения пеплового потока состоят из 50 вес.% или больше пепла и тонкого пепла, не считая чуждые включения, в то время как отложения пирокластического потока могут содержать более 50 вес.% обломков значительно больших размеров, чем размеры пепла [Арамаки, 1957, р. 47; Aramaki, Yamasaki, 1963, p. 89, 90].

3. Обобщающий термин для высокотемпературных потоков существенно обломочного вулканического материала, образованных раскаленными тучами и лавинами. Образование линз в нижних частях отложений пирокластического потока объясняют неравномерным выделением летучих веществ, в результате чего формируются комки непузырчатой лавы, концентрирующиеся во время движения в его нижних частях и развальцованные в линзы. Мураи считает, что обломки, составляющие пирокластический поток, движутся турбулентно недифференцированной массой, а частицы пепла в процессе полета разделяются по силе тяжести и оседают на различных расстояниях в зависимости от их веса и силы ветра. Выделяются потоки пепловые, песчаные и пемзовые [ГС, 1973, т. 2, с. 126].

4. Пирокластические потоки в широком смысле можно подразделить на: 1) состоящие из смеси газов и твердых частиц ("пирокластический поток" в узком смысле и "сухая лавина") и 2) состоящие из смеси воды и твердых частиц ("вулканический грязевой поток" и "подводный пирокластический поток"). Все пирокластические потоки в узком смысле этого термина характеризуются высокой температурой, поскольку их твердые частицы состоят в основном из пирокластического материала, образованного непосредственно из извергающейся магмы. Термин "подводный пирокластический поток" предложен Фиске [Fiske, 1963] для разновидности подводных турбулентных потоков, состоящих из пирокластического материала. Таким образом, оказалось неизбежным (вряд ли это верно. — *В.В.*) распространение термина "пирокластический поток" на материал, отложенный при низких температурах [Арамаки, 1977, с. 164].

Англ. — pyroclastic flow.

Поток простой лавовый. — Состоит из одного единичного потока [Walker, 1972, p. 579].

Англ. — simple lava flow.

Поток раскаленной лавины. — Образует выжатые из кратера раскаленные глыбы лавы, скатившиеся под воздействием силы тяжести по склону вулкана к его подножию. При таком движении часть глыб разламывается на мелкие куски. В некоторых случаях отдельные глыбы, самовзрываясь, раздрабливаются на мелкие обломки. Длина раскаленной лавины — первые километры. Так, длина раскаленных лавин вулканов Шивелуч и Безымянный была до 3 км.

Поток раскаленного песка, пепла. — Насыщенный горячим газом поток, состоящий главным образом из тонкого материала. В последнем смешались обломки и многочисленные малые кусочки осадочной и вулканической пород, извергнутых, по Феннеру [Fenner, 1923, 1937], из кратера или из трещин [GN, 1959, p. 273].

Англ. — incandescent ash flow, incandescent pumice flow, incandescent tuff flow, inandescent hot tuff flow, incandescent sand flow; нем. — Gluttuffstrom, heiser Sandstrom; фр. — nuée ardente du massif du Katmai.

Поток сварных шлаков. — Отличается от лав своей пламенной текстурой, отсутствием покровов шлаков в кровле и в основании и формой их залегания. Образует, как и игнимбриты, равномерные покровы на волнистой поверхности, в то время как лавовые потоки следуют только по углублениям местности. При более сильных наклонах местности свежие отложения сварных шлаков начинают течь и образуют поток, который иногда очень похож на обычный лавовый, но при более внимательном изучении видно, что он отличается от последнего пламенной текстурой. В большинстве случаев одновременно с обрывками лавы лавовых фонтанов отлагаются многочисленные выбросы размером от горошины до кулака. Они довольно равномерно распределяются между сварными шлаками, прилипающими к ним и частично их обволакивающими. Так образуются слои брекчиевых сварных шлаков [Ритман, 1964, с. 135].

Поток светящийся. — Яркий поток света, излучаемый высокотемпературным телом [GN, 1959, p. 263].

Англ. — blaze, glow; нем. — Glut, Glutschein, Glutlike; фр. — lueur, braise.

Поток серной грязи. — Поток, вытекающий из грязевого вулкана или грязевой залежи. У Папандаяна (Ява) длина потока достигала 150 м, а ширина — нескольких десятков метров [GN, 1959, p. 277; ссылка на Стена (Stehn, 1928)].

Англ. — sulfur mud flow; нем. — Schwefelschlammstrom; фр. — coulée de boue sulfureuse.

Поток составной лавовый. — Поток, лавы которого разделимы на единичные потоки [Walker, 1972, p. 579].

Англ. — compound lava flows.

Поток струйчатый. — Многие потоки пахойхой покрыты сетью нитевидных струй, имеющих несколько сотых дюйма в поперечнике, которые располагаются более или менее параллельно. Такая "струйчатая" поверхность

пахойхой образуется в результате выделения бесчисленных мелких пузырьков газа. Каждый такой пузырек несет с собой мельчайшую капельку жидкости, которая падает обратно на поверхность и увлекается потоком в направлении его течения. В некоторых местах процесс образования "струйчатости" можно сравнить с "расчесыванием" (англ. — combing). Полужидкая лава выдавливается из-под неровного края ранее образовавшейся корки или из более древней породы, расположенной на краю жерла [Макдональд, 1975, с. 75].

Англ. — "filamented" flow.

Поток тепловой. — Количество теплоты, проходящее через поверхность в единицу времени. Единицы измерения: Вт, кал/с. В геофизике он часто отождествляется с поверхностной плотностью теплового потока (Q), что не точно, так как Q имеет размерность Вт/м^2 или кал/см^2 · с [ГС, 1973, т. 2, с. 126].

Поток терминальный. — Поток лавы, вытекающий из вершинного кратера.

Поток турбулентный. — Поток жидкости, в котором наблюдается турбулентность. По сравнению с ламинарным потоком обладает повышенной способностью к переносу взвешенных частиц [ГС, 1973, т. 2, с. 126].

Поток туфовый из жерла скрытой трещины. — Происходит в результате выбросов взорванного материала из многочисленных трещин [GN, 1959, p. 273; ссылка на Мартина].

Англ. — concealed fissure orifice tuff flow type.

Поток туфовый катмайского типа. — 1. Образуется в результате вертикального эксплозивного выброса обломочного материала *из открытого кратера вулкана* [GN, 1959, p. 273].

2. По Горшкову, Катмайское извержение 1912 г., создавшее тепловой поток, относится к типу направленного взрыва и не является трещинным извержением.

Поток туфовый новаруптского типа. — Образуется в результате вертикального эксплозивного выброса обломков из низко расположенного вулканического жерла, находящегося в верховье долины, и, возможно, из непосредственно находящихся около него трещин [GN, 1959, p. 273; ссылка на Мартина].

Поток шлаковый. — См. поток сварных шлаков.

Потоки боковые двойные (парные). — Образуются при излиянии лавы из боковых кратеров или из бокк, расположенных на склонах вулкана или у его подножия, которые в зависимости от рельефа местности текут самостоятельными потоками.

Потоки внутриформационные. — Потоки вулканитов, происходящие в течение существования определенной формации.

Потоки конвекционные (в мантии). — Медленная циркуляция неоднородных по температуре, составу и вязкости масс в мантии Земли. Скорость циркуляции периодически изменяется через геологически значимые промежутки времени. Возможность конвекционных потоков обусловлена современными представлениями о составе мантии и физических условиях, господствующих в ней [ГС, 1973, т. 2, с. 126].

Потоки лавовые. — 1. Это плоские тела эффузивных пород, сформировавшиеся обычно в результате одной фазы извержения (одноактного), чаще имеющие вытянутую лентообразную форму и относительно небольшую мощность. Разнообразие лавовых потоков определяется составом магмы и ее газонасыщенностью, что обусловливает ту или иную ее вязкость, а также внешними условиями, в которые попадает расплав на поверхности: наземная, подводная, подледная среда, влажность почвы, крутизна склона, пересеченность рельефа и другие факторы [Малеев, 1980, с. 118].

2. Это одна из форм залегания эффузивных пород, образующаяся излиянием лавы из вершинного и боковых кратеров и бокк, расположенных на склонах и у подножий вулканов. В зависимости от рельефа местности, длительности излияния и вязкости лавы, зависящих от состава, газонасыщенности и температуры, а также ее объема, образуются более или менее прямые потоки на крутых склонах вулкана и извилистые на пологих. Одиночные потоки текут, подобно реке, по одному руслу и в зависимости от рельефа местности и текучести лав извиваются, расширяются, суживаются и образуют ответвления. При излиянии лав, обычно из разных бокк одного вулкана, образуется ряд соприкасающихся единичных лавовых потоков, создающих примерно изометрический лавовый покров или, в зависимости от размеров, лавовое поле. Так, потоки Южного прорыва Плоского Толбачика в 1975—1976 гг. образовали лавовое поле размерами 5 × 9 км. Длина самого длинного "единичного" лавового потока в этом поле 9 км, а самого короткого — 2,5 км; ширина *первого от 250 м до 2 км, второго от 200 до* 800 м. Длина потоков для основных лав километры, десятки и сотни километров. Длина базальтовых потоков в Дариганте в Монголии около 100 км, а в Исландии около 120 км. Длина лавовых потоков на Ключевском вулкане, излившихся в 1938 г.: Билюкая — 16 км, Невидимки — 250 км. Ширина первого от 100 до 1500 м, а второго 50 м. Мощность в среднем первого 10—15 м, а второго 5 м. Длина андезитовых потоков примерно до 10—12 км, липаритовых (в Армении) от 1 *до 8 км. Ширина андезитовых потоков* до 3—5 км, а мощность до 100 м. Мощность липаритовых потоков от 10 до 200 м. Поверхность многих лавовых потоков чаще всего шлаково-обломочная (аа), состоящая из хаотического скопления обломков лавы и кусков шлака с отдельными более крупными глыбами. Поверхность маловязких базальтовых потоков волнистая (пахойхой), с разнообразными ее разновидностями. Сравнительно редко поверхность лавового, преимущественно андезитового потока состоит из преобладающего количества крупных гладких глыб (санторинского типа), а у некоторых базальтовых потоков — из плоскоглыбовой лавы.

Классификация лавовых потоков. Основана на разделении лавовых потоков по текстурным и структурным признакам, а более дробное деление дано по фациальному признаку для тех случаев, когда это можно определить. По Малееву [1980, с. 130].

I. Плотные и слабопористые.
1. Однородные:
1) монолитные:
а) массивные,
б) трещиноватые, обладающие отдельностью: блоковой, глыбовой, кубической, параллелепипедальной, плитообразной, плитчатой, призматической, столбчатой;
2) слабопористые (пористые):
а) пористость, обусловленная газонасыщенностью лавы,
б) пористость, образованная разрывами лавы в процессе ее излияния.
2. Зональные (обычно обладают типичной поверхностью): волнистой, мелкоглыбовой, крупноглыбовой —
1) полосчатые:
а) полосчатость, обусловленная неоднородностью состава,
б) полосчатость, выраженная окраской;
2) флюидальные:
а) с зональной пористостью,
б) с брекчированной зональностью,
в) со сложной зональностью.
II. Пенистые:
1) однородные;
2) зональные — поверхность мелкоглыбовая.
III. Кластолавовые.
IV. Ингниспумитовые.
V. Расчлененные.
1. Лавкластитовые:
1) крутых склонов;
2) болотистых почв;
3) субаквальные:
а) океанические,
б) прибрежных зон;
4) подушечные;
5) гиалокластитовые.

Классификация пирокластических потоков. По Арамаки [Aramaki, 1957, p. 47], основана на вязкости (от вспученности) материалов, которая зависит от природы (масштаба) отложения.

I тип. Раскаленная туча в строгом смысле. Представлена раскаленными тучами Мон-Пеле, Мерапи и др. Обломки малопористые, что указывает на высокую вязкость. Объем отложений мал, обычно менее 0,01 км^3.

II тип. Пирокластический поток промежуточного типа. Представлен некоторыми потоками вулканов Асама, Хаконе, Миоко. По вязкости и объему (0,1—1 км^3) является промежуточным между I и III типами.

III тип. Пемзовый поток. Представлен пемзой и туфовыми потоками всех размеров, как в вулканах Кратер Лейн, Хаконе, Катмай и Асо. Малая вязкость приводит к полной пузырчатости пемзы. Многие из них в объеме ($\geqslant$10 км^3) больше, чем I и II типы и чем кальдеры типа Кракатау, часто образуются после извержений больших пемзовых потоков.

"Похищение" сиаля. — См. субдукция.

Почва опустошенная. — Бесплодная полоса почвы, лишенная растительности вследствие выделения вулканических газов из-под горных пород, находящихся в стадии прогрессирующего разложения [GN, 1959, p. 274; ссылка на Аллена, Дэя (Allen, Day, 1935)].

Англ. — gas-barren ground.

Пояс вулканический (зона вулканическая). — 1. Расположение вулканов в определенных зонах или поясах, обычно на краях континентов или в пределах океанов [GN, 1959, p. 223].

2. Часть активизированного пояса земной коры, органически связанная с ним и отличающаяся на каждой стадии его развития характерными наложенными, в значительной степени независимыми чертами геоморфологии, тектоники, магматизма, осадкообразования и глубинного строения. Вулканическому поясу свойственны определенные геофизические признаки, и в первую очередь тепловые аномалии, обусловливающие вулканизм [Святловский, 1971, с. 33].

3. Крупная линейная структура и (или) система сравнительно мелких, также линейных, обычно кулисообразно расположенных друг относительно друга структур, сложенных существенно субаэральными вулканитами известково-щелочной серии. Обычно в строении вулканических поясов преобладают андезиты, реже вулканиты умеренного кислого и кислого состава, иногда весьма значительную роль играют базальты. С вулканитами нередко ассоциируют различные (часто молассового типа) вулканогенно-осадочные толщи континентального, реже морского происхождения [Белый, 1971].

4. Нет общепринятой формулировки этого понятия. Часто его применяют при описании вулканической зоны, имеющей линейную ориентировку. Таким образом, это — широкое понятие, не отражающее ни генетических особенностей вулканизма, ни тектонических условий его проявления [Пущаровский, 1972, с. 133].

5. Достаточно протяженная (многие сотни, иногда тысячи километров) и ограниченная по ширине (десятки или первые сотни километров) зона концентрации вулканических аппаратов, расположенная в пределах определенного структурного элемента земной коры и непосредственно контролируемая одним из его глубинных разломов (или парой сопряженных разломов) [Игнатьев и др., 1976, с. 121; ссылки на Хаина, 1970, и др.].

6. Вулканические пояса — это крупные, протяженностью несколько сот — первые тысячи километров, линейные структуры или системы сравнительно мелких, также линейных структур, сложенные существенно субаэральными вулканогенными формациями орогенного класса. Подобно орогенным формациям (в понимании Н.П. Хераскова, 1967 г.), вулканогенные пояса полигенны в тектоническом отношении [Белый, 1977, с. 7].

7. К вулканическим поясам относятся системы вулканических областей, имеющих ясно выраженное линейное строение, т.е. характеризующихся соотношением длины и ширины как 3:1 и более [Лучицкий, 1978, с. 9].

Англ. — volcano belt, volcano zone, volcano girdle; нем. — Vulkangürtel, Vulkanzone; фр. — zone volcanique.

Пояс вулканический геосинклинально-посторогенный. — 1. Вулканические пояса орогенные — планетарные наложенные структуры, возникающие на границе разновозрастных консолидаций в связи с тектонической активизацией [Фремд, 1972].

2. Внутригеосинклинальные островодужные вулканические пояса — узкие пояса орогенного

или сходного с орогенным вулканизма, свойственные раннеорогенному периоду развития, но возникающие иногда и в конце раннегеосинклинальной стадии в связи с формированием структур типа островных дуг [Моссаковский, 1975; Игнатьев и др., 1976].

Пояс вулканический континентальной платформы. — Связан с платформой, испытывающей тектоническую активность. Для такого пояса характерны породы трапповой формации, в которой сочетается вулканогенная формация толеитовых базальтов и плутоническая формация даек, силлов, лополитов, кольцевых интрузий [Хаин, 1970].

Пояс вулканический молодой. — Образовавшийся в плиоцене, или в четвертичное время, или в антропогене. Характернейшей особенностью таких поясов является их огромная протяженность при сравнительно небольшой ширине [Пущаровский, 1972; Игнатьев и др., 1976].

Пояс вулканический наложенный (негеосинклинальный). — Поток, формирующийся в посторогенный этап в связи с активизацией глубинных разломов, возникающих на стыке разновозрастных тектонических структур, нередко испытывающих движения различных знаков. В процессе развития наложенного вулканического пояса фундамент под тяжестью многокилометровых толщ вулканитов прогибается, в результате возникают *наложенные компенсационные прогибы*, заполненные вулканогенными образованиями [Фремд, 1972; Игнатьев и др., 1976].

Пояс вулканический позднегеосинклинальный. — Пояс приурочен к геоантиклиналям (эвгеоантиклиналям по Обуэну), к границам эвгеосинклиналей и средних массивов. Пояса вулканические позднегеосинклинальные выражены достаточно четко и обычно образуют плотную цепочку. Извержение происходит в наземных условиях, а накопление продуктов идет в подводной обстановке. Магма имеет андезитовый состав. Современный аналог — вулканические дуги [Хаин, 1970].

Пояс вулканический раннегеосинклинальный. — Пояс, образующийся в начальную стадию развития геосинклинальной системы вдоль разломов, ограничивающих интенсивно опускающиеся части. Вулканические аппараты в основном подводные, морфологически выражены довольно слабо [Хаин, 1970]. Г.М. Фремд [1972] относит к раннегеосинклинальным вулканическим офиолитовые пояса. А.А. *Маракушев и Л.Л. Перчук* [1975] *сопоставляют* начальный вулканизм офиолитовых поясов со срединно-океаническими хребтами [Игнатьев и др., 1976, с. 125].

Пояс вулканический унаследованный (геосинклинальный). — Пояс возникающий и формирующийся на различных (от раннего до позднего) этапах развития геосинклинали [Фремд, 1972; Игнатьев и др., 1976].

Пояс вулканический эпигеосинклинальный орогенный. — Поток, сложенный продуктами извержений, накапливавшихся в наземных условиях, и геоморфологически наиболее эффективно выдержанный. Исходная магма имеет состав от андезитового до липаритового и обладает в основном коровым происхождением, представляя собой результат плавления осадочного (осадочно-вулканогенного) выполнения геосинклинальных прогибов в их гранито-гнейсовом фундаменте. На периферии геосинклинальных систем к этому материалу подмешивается базальтовая магма более глубинного происхождения. Эти вулканические эпигеосинклинальные орогенные пояса подразделяются на: а) осевые (расположенные вдоль осевых разломов, сводов складочных горных сооружений); б) поперечные (простираются вдоль крупных поперечных разломов, пересекающих складчатое сооружение); в) краевые (развивающиеся на границах геосинклинальных систем и срединных массивов) [Хаин, 1970; Игнатьев и др., 1976].

Пояс вулканический эпиплатформенный орогенный. — Основными отличительными критериями его являются: масштаб поднятий (амплитуда 2 км); площади распространения (несколько сот квадратных километров) вулканических образований наряду с их линейностью (Аравийско-Восточноафриканский и Центрально-Азиатский вулканические пояса). Эти пояса образуют, с одной стороны, переходы к вулканическим поясам антиклизированных платформ, а с другой — переходы к внешним краевым поясам геосинклинальных систем [Хаин, 1970; Игнатьев и др., 1976, с. 127].

Пояс вулканогенный. — Линейно- или дугообразно вытянутые зоны (длина сотни и первые тысячи километров) преимущественно развития вулканических пород, *приуроченные к зонам шовного сочленения* крупных разнородных и обычно разновозрастных структурных элементов. Различают следующие пояса вулканогенные. 1. *Внутриматериковые,* расположенные в пределах континентальной коры вдоль границ складчатых областей различного возраста. Они выделены А.А. Богдановым [1959] под названием краевых вулканических поясов. Пример: Центрально-Казахстанский краевой девонский вулканогенный пояс на стыке каледонид и герцинид. 2. *Окраинно-материковые,* расположенные в зоне сочленения коры материкового и переходного типов (Восточно-Азиатский вулканогенный пояс) или материковой и океанической коры (Западно-Американский вулканогенный пояс). Внутриокеанически-материковые вулканогенные пояса сложены преимущественно континентальными вулканитами андезитового и липаритового (преимущественно в верхней части вулканогенных поясов) состава. Неоднократные внедрения гипабиссальных гранитоидов, основных и субщелочных пород, а также сравнительно интенсивная складчатость, которой были охвачены нижние части разреза вулканогенного пояса, характеризуют их высокую подвижность. Развитие вулканогенных поясов завершается накоплением моласс, нередко угленосных, излиянием платобазальтов и горообразованием [Устиев, 1959; Ициксон, Красный, 1959; Нагибина, Пущаровский, 1966]. 3. *Периокеанские,* расположенные вдоль границ коры переходного и океанического типов. Это область развития островных дуг с четко выраженным вулканизмом андезито-базальтового состава. 4. *Внутриокеанические* (см. поднятия вулкано-тектонические), представляющие собой линейно вытянутые архипелаги вулканических островов базальтового состава [Менард, 1966; ГС, 1973, т. 2, с. 128].

Пояс вулканогенный внутриокеаничес-

кий. — Тектоническая форма, образующаяся под непосредственным воздействием глубинного магмообразования, вдоль которой на расстоянии до 1000 км (редко до 2000 км) прослеживается цепь вулканических конусов. Наиболее высокие цепи вулканических конусов достигают поверхности океана в виде редких островов, остальные формировали подводные вулканические гряды. Внутриокеанические вулканогенные пояса приурочены к линейным нарушениям (разломам), проникающим в верхнюю мантию. Вулканические постройки, составляющие цепи океанических архипелагов, либо располагаются близко друг к другу, не соприкасаясь своими основаниями, либо образуют общий цоколь. В последнем случае вокруг групп вулканов образуется краевая депрессия, по периферии которой располагаются валы. Намечаются два типа поясов вулканогенных внутриокеанических: а) узкие линейные цепи небольших островов; б) широтные валообразные поднятия, увенчанные щитовыми вулканами. И те и другие располагаются на "архипелаговом подножии" [Менард, 1966; Красный, 1972; Игнатьев и др., 1976].

Пояс вулкано-плутонический. — 1. В котором интрузивные массивы составляют достаточно заметный объем от общего количества магмы, внедрившейся в верхние горизонты земной коры, или, иначе говоря, в котором значительная часть магмы застыла на глубине, не достигнув поверхности [Кузнецов, 1964; Хаин, 1970].

2. Термин свободного пользования, применяемый при описании вулканических зон, имеющих линейную ориентировку [Пущаровский, 1972; Игнатьев и др., 1976].

Пояс вулкано-тектонический. — 1. Линейные разломы земной коры, по которым поднимается большой тепловой поток и сильно нагретое глубинное вещество, обусловливающие растяжение, расширение и структурное поднятие земной коры. В этих призмах земной коры происходят интенсивные тектонические и вулкано-тектонические движения, интрузивные процессы и усиленная циркуляция глубинных термальных вод. Повышенный тепловой поток здесь формируется в зонах структурных поднятий, к которым приурочены вулканы и гидротермальные поля [Святловский, 1967; Игнатьев и др., 1976].

2. Вулкано-тектонические пояса — это протяженные призмы земной коры, в которых отмечается увеличение теплового потока и происходит подъем магмы, обусловливающий расширение и структурное поднятие. К вулкано-тектоническим поясам поднятия относятся вулканические островные гряды [Святловский, 1971, с. 35].

Пояс краевой вулканический. — Достаточно широкая (до 100—200 км) и весьма протяженная (несколько тысяч километров) зона разломов, глубоко проникающая в глубь Земли и резко повышающая проницаемость земной коры магматическими расплавами. Вдоль такого пояса происходит внедрение гранитных плутонов, малых интрузий и широкое площадное распространение преимущественно порфировой ассоциации вулканических пород. Такой пояс образуется вдоль пограничной зоны, между разновозрастными складчатыми системами, связанными последовательностью развития; закладывается на краевой части складчатой области, срезая и раздробляя структуры их фундамента; вулканическими накоплениями сливается с нижними частями чехла; возникает непосредственно вслед за образованием молодой платформы, представляя собой одну из форм начального соотношения между молодой платформой и опоясывающей ее геосинклиналью, обладающей начальной стадией развития. Пояс краевой вулканический характеризуется типичным субсеквентным магматизмом и глыбовой тектоникой. Вулканические образования в нем нередко достигают весьма значительной мощности (2—4 км) и не захватываются молодой складчатостью [Богданов и др., 1963; Хаин, 1970; Игнатьев и др., 1976].

Пояс краевой вулканический геосинклинальной системы. — Пояс, отличающийся от эпиплатформенного орогенного вулканического пояса как своим положением непосредственно или вблизи геосинклиналей, так и преобладающим средним и кислым составом магматических продуктов и, наконец, широким развитием интрузивных тел, преимущественно щелочных гранитоидов [Хаин, 1970].

Пояс "огненный". — См. кольцо огненное.

Пояс растяжения. — К числу разломов, с которыми связаны вулканические излияния, следует относить разломы растяжения, возникающие в вулканических поясах при вулкано-тектонических нарушениях, сопровождающих поднятие магмы к поверхности Земли [Святловский, 1971, с. 49].

Пояс сейсмотектонический. — Это протяженные призмы земной коры, сопряженные с вулкано-тектоническими поясами и отличающиеся низким тепловым потоком, отсутствием вулканов и высокой сейсмичностью, обусловленной разрядкой тектонических напряжений в связи со сжатием, дроблением и надвигом [Святловский, 1971, с. 35].

Пояс тыловой. — Представляет собой приматериковую дугу или гряду длиной в большинстве случаев 1500—2000 км. Он имеет по сравнению с фронтальными дугами более сложную морфологию, прихотливые очертания и образует коленообразные изгибы. Его далеко не повсеместно сопровождают глубоководные желоба, а современная вулканическая активность заметно менее активна [Лучицкий, 1971, с. 53].

Пояса вулканические мезозойские и третичные. — Вулканические пояса, развитые в краевых частях материковых блоков и имеющие шовную тектоническую природу. Вулканические пояса этого типа существуют на востоке Азии, а также в Мексике и Центральной Америке [Пущаровский, 1972; Игнатьев и др., 1976].

Пояса рифтовые. — Это весьма протяженные, планетарного масштаба полосовидные зоны растяжения земной коры и верхней части мантии, развитые в пределах океанов и континентов, важнейшей структурной формой которых является либо один глубокий и относительно узкий, обычно ступенчатый осевой грабен, ограниченный нормальными сбросами большой глубины заложения (собственно "рифт"), либо несколько (иногда целая серия) подобных грабенов. Большей частью грабены обрамляются асимметричными поднятиями — "плечами" рифта (полусводами, односторон-

ними горстами) и реже горстами различной ширины и амплитуды воздымания, в той или иной мере разбитыми, как и грабены, продольными и поперечными трещинами, сбросами и осложненными второстепенными грабенами. Рифтовые пояса характеризуются, как правило, высокой сейсмичностью (с напряжениями растяжения в очагах землетрясений, лежащих на глубинах до нескольких десятков километров), контрастным полосовидным магнитным, значительно повышенным тепловым потоком и нередко (хотя далеко не всегда) проявлением вулканизма, иногда исключительно мощными, связанными с подкоровыми, а в некоторых материковых рифтах, может быть, и с внутрикоровыми магматическими очагами. Земная кора в рифтовых поясах относительно несколько утоньчена, а верхняя часть мантии отличается несколько пониженной плотностью [Милановский, 1970, с. 14].

Предвестники извержений. — Предупреждающие явления о близком извержении: + увеличение вулканических сотрясений, изменение наклона склона вулкана, изменение температуры вулкана и т.п. [GN, 1959, p. 267].

Англ. — premonitory events, premonitory syptoms; нем. — Vorzeichen, Vorloten; фр. — signes précourseurs, phenomènes prémonitoires, phenomenes annonciateurs, prodomes d'une éruption, manifestations prévolcanique.

Предвестники извержений биологические. — Жители Центральной Америки считают первым признаком предстоящего извержения высыхание растительности в окрестностях вулкана, вызванное повышением температуры его пород. Однако подъем магмы может произойти столь быстро, что температура пород вулкана не успеет заметно повыситься [Влодавец, 1973, с. 150].

Предвестники извержений геологические. — Заключаются в определении возраста вулканических образований радиокарбоновым или другими методами и в выяснении времени и характера извержений в прошлом не только действующих вулканов, но и потухших [Влодавец, 1973, с. 140].

Предвестники извержений геофизические. — Наиболее надежные и относительно точные данные по предсказанию извержений получают с помощью геофизических, в частности сейсмологических, исследований. Предваряющие извержениям явления, которые можно изучить с помощью геофизических методов, следующие: 1) сильные глубинные или промежуточные землетрясения; 2) изменение частоты землетрясений в вулкане или вблизи него; 3) деформации коры, включающие поднятие, оседание, наклон, расширение и сокращение земной поверхности вблизи вулканов; 4) изменения температуры в кратере или вблизи него в фумаролах; 5) аномальные изменения магнитного, электрического и гравитационного полей на вулкане или вблизи него [Влодавец, 1973, с. 143].

Предвестники извержений геохимические. — Изменения химического состава вулканических газов и соотношений отдельных газов в фумаролах, в водах термальных источников, связанных с вулканизмом, а иногда даже и изменения в газовом составе воздуха [Влодавец, 1973, с. 150].

Предгорье. — 1. Повышенная местность между равниной и горой. Предгорья по своей структуре или бывают складчатыми, или обнаруживают моноклинальное, часто очень пологое падение от гор к равнине, или носят остаточноглыбовый характер [Щукин, 1938, с. 7].

2. Площадь, по направлению к которой движется горообразование [GN, 1959, p. 285].

3. Пониженные окраинные части горных стран, систем или хребтов на границе с прилежащими равнинами, характеризующиеся холмистым или горным рельефом (предгорья холмистые, увалистые, ступенчатые, плоскогорные, грядовые или образованные шлейфами конусов выноса). Сложены обычно более молодыми и менее дислоцированными породами, чем осевая часть горной системы. По тектонической структуре различают предгорья складчатые, моноклинальные и складчато-глыбовые; иногда употребляют местные названия [ГС, 1973, т. 2, с. 133].

Англ. — foreland; нем. — Vorland; фр. — avant-pays.

Прирост экзогенный. — Накопление лавовых слоев, агломератов и туфов, нагромождающихся на вершине один над другим [GN, 1959, p. 237].

Англ. — exogenous growth; нем. — äusseres Wachstum; фр. — croissance exogène.

Прирост эндогенный. — Лавовый купол, образовавшийся в результате ряда последовательных внедрений лавового материала [GN, 1959, p. 241; ссылка на Беммелена, 1957].

Англ. — endogenous growth; нем. — Nachschub von innen heraus; фр. — croissance endogène.

Пробка. — Трубообразные выводные каналы вулканов, находящихся в стадии покоя, заполненные массой застывшей магмы или тефры, обычно называемые пробкой. Взрывы возобновившегося извержения обычно выбрасывают большое количество обломков застывшей пробки, и брекчии начальной стадии извержения могут целиком состоять из таких обломков [Макдональд, 1975, с. 355].

Англ. — plug.

Пробка брекчиевая. — См. пробка.

Пробка вулканическая. — См. некк вулканический.

Англ. — volcanic plug.

Пробка куполообразная. Прорыв весьма вязкой лавы, образующей над жерлом крутой холм. Она возникает в разных местах — в кратере, на склоне вулкана или же изолированно на разломе [GN, 1959, p. 242].

Англ. — plug dome.

Пробка лавовая. — Верхняя часть вулканического канала, заполненная отвердевшей лавой.

Пробка туфовая. — Верхняя часть канала вулкана, сложенная тонким туфовым материалом.

Провал вулканический. — 1. Провалы различной глубины, ширины и формы. Образуются вымыванием и частичным растворением рыхлого вулканического материала грунтовыми водами [Влодавец, 1947, с. 160].

2. Отрицательная форма рельефа, образовавшаяся в результате вымывания и частичного растворения рыхлого вулканического материала грунтовыми водами. Провалы вулканические обязаны своим происхождением

действию вулкано-экзогенных факторов [ГС, 1973, т. 2, с. 138].

Син.: п о н о р ы (к а р с т в у л к а н и ч е с к и й).

Прогиб вулканический. — Пологая чашеобразная впадина, образовавшаяся в результате спокойного прогибания без разрывов (без сбросов) чередующихся глинистых и пирокластических слоев вследствие постепенного понижения магмы в очаге и ряда умеренных извержений (пемзы). Примером может служить бассейн Пиломасин на о-ве Суматра [Влодавец, 1947, с. 157]. В отличие от "конки", в одной из частей которой находятся степени — результат сбросов, в прогибе вулканическом они отсутствуют. — См. конка.

Прогиб-сброс. — См. конка.

Прогноз извержений. — Прогноз извержений вулканов разделяется на долгосрочный и краткосрочный. Каждый из них включает в себя прогноз места, силы и времени извержения. — См. землетрясения вулканические; предвестники извержений.

Прогноз долгосрочный. — Физическую основу долгосрочного прогноза составляет в среднем равномерное поступление на поверхность Земли материала из глубин в течение длительного времени (порядка нескольких тысяч лет) и периодичность извержений. *Прогноз места извержения.* Место возможных извержений вулкана устанавливается при его геоморфологических исследованиях. В случае центральных вулканов наиболее вероятным местом извержения является центральный кратер. Если для вулкана характерны эксцентрические извержения или извержения побочных кратеров, то можно указать только область возможных извержений. *Прогноз силы извержения* дается только на основе тщательного анализа силы прошлых извержений как по данным наблюдений извержений в историческое время, так и по количеству и характеру распределения материала прошлых извержений. *Прогноз времени извержения* дается на основе тщательной статистической обработки данных о прошлых извержениях вулкана. Время ожидаемого извержения указывается как наиболее вероятное время с оценкой возможных погрешностей. Долгосрочный прогноз извержения, хотя и не дает точного времени начала извержения, может оказаться исключительно полезным, так как позволяет заранее организовать наблюдения за состоянием вулкана в целях получения данных для краткосрочного прогноза места, силы и времени извержения [Токарев, 1971, с. 36].

Прогноз извержений срочный. — Физической основой краткосрочного прогноза извержений является постепенное и непрерывное возрастание давления в магматическом очаге и выводном канале вулкана перед извержением. Возрастание давления в выводном канале вызывает напряжения и упругие деформации в окружающих его твердых породах, изменение их физических свойств, что неизбежно отражается на физическом поле в районе вулкана. Установление закономерностей связи изменений физического поля вулкана с его деятельностью и непрерывные наблюдения за этими изменениями и составляют суть краткосрочного прогноза извержений.

Характерные явления, предваряющие извержения. *Деформации вулканической постройки* связанные с возрастанием давления в выводном канале, варьируют в больших пределах и могут достигать метров, а иногда и десятков метров. Деформации вулканической постройки могут измеряться с помощью деформографов, наклономеров и геодезических приборов. *Вулканические землетрясения.* Возрастание давления в выводном канале неизбежно вызывает упругие деформации и напряжения в окружающих каналах твердых породах и лавовой пробке. По мере роста давления начинается частичное разрушение пород, сопровождающееся землетрясениями. Чем прочнее лавовая пробка, тем большее давление возникает в выводном канале и тем более сильными будут землетрясения. Перед самым началом извержения происходит полное разрушение лавовой пробки и отмечается множество землетрясений. *Разогрев вулкана.* Повышение температуры пород конуса на дне кратера вулкана может быть связано с неполным перемещением магмы в верхних частях выводного канала и с увеличением эмиссии газов. *Изменение температуры и химического состава* как фумарольных газов, выделяющихся из кратера вулкана и из трещин на его склонах, так и газов горячих источников вблизи вулкана может быть вызвано увеличением давления в выводном канале вулкана. *Изменения магнитного поля* вулкана могут быть вызваны пьезомагнитным эффектом при повышении давления, перемещением намагниченных пород и переходом температуры пород через точку Кюри. *Изменение электрического поля* вулкана вследствие пьезоэлектрического эффекта и изменения электропроводности пород связано с увеличением давления в выводном канале и с изменением температуры. *Изменение гравитационного поля* вулкана происходит вследствие деформаций вулканической постройки, перемещения магмы и изменения ее плотности при увеличении давления в канале вулкана.

Так как вулканы разнообразны по физико-химическим свойствам магмы, извержения их также протекают по-разному, а различные физические явления, предшествующие извержениям вулканов, проявляются в неодинаковой степени. Поэтому при разработке методов прогноза необходимо изучать широкий круг явлений на различных типах вулканов, а для прогноза извержений отдельных вулканов использовать комплекс физических явлений [Токарев, 1971, с. 36].

Продукты возгонки. — См. возгоны, возгоны фумарольные.

Син.: п р о д у к т ы с у б л и м а ц и и.

Продукты вулканические. — 1. Все материалы, выделяемые вулканом [GN, 1959, p. 254].

2. В вулканических продуктах по агрегатному состоянию магматического вещества в момент его извержения различают вулканические газы, раскаленную жидкую лаву и твердые изверженные массы [Ритман, 1964, с. 104].

Продукты газовые. — Они состоят из газов магматических, захваченных из боковых пород и растительности, и атмосферных. — См. газы вулканические, газы магматические, газы фумарольные.

Продукты подводных извержений. — По

Зеленову [1967], имеют специфические особенности, несмотря на их сходство с наземными. Это обусловлено резким отличием физических свойств водной среды, атмосферы, что и отразилось на продуктах подводных извержений. Вместо ювенильного пепла, выбрасываемого в наземных условиях, здесь образуется пемза, представляющая собой затвердевший силикатный расплав, насыщенный летучими веществами и всплывающий на поверхность моря. Ведущим на океаническом дне является экструзивный процесс; подавляющее большинство подводных гор относится к экструзивным образованиям. Значительны излияния основных лав, заполняющих межгорные пространства. Большое значение имеют подводные поствулканические процессы. Растворенные фосфор, кремнезем, гидроокислы железа, марганца выделяются в коллоидальной форме (см. фумаролы подводные). Считают, что так образовались железистые кварциты Кривого Рога, марганец Чиатуры, фосфаты Каратау и др. [ГС, 1973, т. 2, с. 145].

Син.: образования вулканогенные субмаринные.

Продукты сублимации. — Минеральные соли, отложившиеся вокруг отверстия фумарол или сольфатар [GN, 1959, p. 276].

Англ. — sublimation products, sublimate deposits, sublimed salts, fumarolic incrustatione; нем. — Sublimationprodukte; фр. — produits de sublimation, selssublimés, sublimés de sels.

Продукты фумарольные. — Минералы галоиды и другие (см. возгоны фумарольные), образовавшиеся около отверстий канальчиков фумарол при температурах 800—200° С.

Пролювий вулканический. — Отложения временных, текущих с вулканов и вулканических сооружений потоков, обломочных, преимущественно вулканических продуктов выветривания.

Проницаемость абсолютная (физическая). — Проницаемость горной породы для однородной инертной жидкости или газа при отсутствии заметного физико-химического взаимодействия их с пористой средой [ГС, 1973, т. 2, с. 148].

Пропилитизация. — Гидротермальный процесс в условиях малых глубин, приводящий к замещению под воздействием углекислоты, серы и воды и других компонентов первичных цветных минералов хлоритом, эпидотом, кальцитом, серицитом, цеолитами и т.п. с одновременным образованием пирита и альбитизацией полевых шпатов. Д.С. Коржинский считает характерной для пропилитизации также адуляризацию. Н.М. Наковник выделяет в комплексе пропилитов несколько фаций с определенными минеральными ассоциациями. Пропилитизированные породы являются поисковым признаком по выявлению рудных месторождений, в том числе золота и серебра [ГС, 1963; с. 283; ссылка на Линдгрена (Lindgren, 1933)].

Проплавление кровли. — См.: извержение ареальное, пункт 1.

Прорыв начальный. — См. извержение первичное.

Протомагма. — Первичная родоначальная магма [Левинсон-Лессинг, 1934, с. 6].

Протрузия. — 1. Подъем пробки интрузивного бисмалита или обелиска в результате давления подымающейся магмы [GN, 1959, p. 266].

2. В понимании Лайелла, предложившего этот термин, масса первично-интрузивных пород, вдвинутая в холодном состоянии в вышележащие слои в результате "многочисленных шоков земной коры" [ГС, 1973, т. 2, с. 151].

3. Масса горной породы, внедрившаяся тектонически в твердом состоянии; противоположна магматической интрузии [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 571].

Англ. — protrusion, upheaval (of plug); нем. — Herausdrücken; фр. — ascension (du bouchon).

Протрузия ламинарная. — При выжимании и выдавливании почти твердых лав куполов она (лава) распадается на куски не только вдоль трещин сокращения, но и вдоль плоскостей скалывания, образующихся при ламинарной протрузии крайне вязких материалов [Ритман, 1964, с. 114].

Нем. — laminar Protrusion; фр. — protrusion laminaire.

Процессы вулканические. — Начинаются с момента подъема магмы, вызванного воздействием различных сил. Характер движения магмы к земной поверхности зависит главным образом от ее вязкости и от степени насыщенности газами и выражается или излиянием, или излияниями, сопровождаемыми взрывами, или только взрывами.

Процессы гидротермальные. — Процессы образования минералов в результате отложения их в открытых трещинах или в порах горных пород из горячих ювенильных растворов. При этом часто растворы химически взаимодействуют с ранее существовавшими минералами (метасоматоз, при котором значительная часть вещества образующихся минералов может быть заимствована из боковых пород) [ГС, 1973, т. 2, с. 154].

Процессы глубинные. — Син.: процессы эндогенные.

Процессы магматические. — Все процессы, с которыми связано образование магмы и магматических пород, а также явления, обусловленные деятельностью магмы. Подразделяются на вулканические (вулканизм) и плутонические [ГС, 1973, т. 2, с. 154].

Процессы поствулканические (поствулканическая деятельность). — По Вайншенку, совокупность минералообразующих процессов, следующих за магматическими. Агентами их являются вулканические эманации, эксгаляции и вулканические гидротермы. По Вольфу [Wolf, 1914], под вулканическими эксгаляциями и эманациями подразумеваются все летучие газообразные вещества, включая резургентные, выделяющиеся в каком-либо пункте в окрестностях вулкана и генетически связанные с вулканическими явлениями: фумаролы, сольфатары, мофеты. Эруптивное состояние для многих вулканов является лишь кратковременным эпизодом, тогда как поствулканические процессы наблюдаются как в течение пауз покоя вулкана, так и долгое время после его затухания. Состав эманаций зависит не столько от места их выделения (кратер, склоны вулкана, потоки) и состава магмы, сколько от температуры газов. Различают стадию галоидно-сернисто-углекислую высокотемпературную (900—650°), сернисто-углекислую и углекислую. Вулканические газы, растворяясь в подземных водах, дают начало гидротермам

(по Набоко, субгидротермам), которые и являются главными факторами поствулканического минералообразования. В современном гидротермальном процессе в областях активного вулканизма различают раннюю, сильнокислотную стадию, наблюдаемую вблизи очагов зарождения гидротерм (прикратерные области, экструзивные купола), слабокислотную, возникающую в результате реакций кислых растворов с боковыми породами, позднюю, щелочную, наступающую при подходе слабокислых гидротерм к земной поверхности и при выделении из них углекислоты, и позднюю, кислотную — результат окисления сероводорода вблизи земной поверхности. В областях проявления современных гидротерм выделяются следующие типы гидротермально измененных пород: моноопаловые, опалово-алунитовые, опалово-мельникитовые, каолинитовые, каолинит-лимонитовые, монтмориллонит-бейделлитовые, цеолит-карбонат-хлоритовые, карбонат-хлорит-пиритовые [ГС, 1973, т. 2, с. 154; ссылка на В.М. Сергиевского].

Процессы постмагматические. —, Совокупность минерало- и рудообразующих процессов, непосредственно следующих за кристаллизацией магмы и связанных с ней. Различают процессы постинтрузивные и поствулканические. В них могут быть выделены пневматолитовые, пневматолито-гидротермально и гидротермальные этапы [ГС, 1973, т. 2, с. 155].

Процессы субвулканические. — В субвулканических областях наблюдается длительное застывание магмы и медленная потеря тепла. Характерными особенностями являются образование скрытокристаллической с фенокристаллами породы и отделение постмагматических флюидов как результат завершения процессов дифференциации и затвердевания магмы [Рэдулеску, 1979, с. 121].

Процессы экзотермические. — 1. Всякий химический процесс сопровождается тем или иным химическим эффектом, под которым подразумевают выделение или поглощение тепла. В первом случае происходит превращение химической энергии в тепловую с выделением последней. Такой процесс называют экзотермическим [Литвин, 1947, с. 279].

2. Во время кристаллизации температура остается постоянной; только после остывания последних остатков расплава она опять падает. Но отдача тепла горячей массой в более холодное окружение продолжается во время всего процесса кристаллизации. Поэтому постоянство температуры при затвердевании указывает на то, что при кристаллизации выделяется теплота. Кристаллизация, следовательно, процесс *экзотермический,* теплопроизводящий [Ритман, 1964, с. 255].

3. Происходящие с выделением тепла. В толще горных пород экзотермические процессы происходят самопроизвольно при возникновении соответствующих условий, например, в зоне окисления ископаемых углей и при замерзании воды, когда фаза жидкой воды меняется на твердую (лед) и др. [ГС, 1973, т. 2, с. 155].

Процессы эндогенные. — 1. Геологические процессы, вызванные внутренними силами Земли. Сюда относятся: вулканические явления; внедрение в земную кору расплавленной магмы, застывающей на глубине; медленные поднятия и опускания земной коры; смятие горных пород в складки; образование разломов в земной коре со смещением по ним отдельных ее участков; землетрясения; изменение структуры и состава горных пород под влиянием высоких давлений и температур в недрах Земли. О причинах эндогенных процессов высказываются различные гипотезы, но в общих чертах закономерности развития эндогенных процессов (их последовательность и взаимоотношения) известны. Изучение эндогенных процессов крайне важно как в теоретическом отношении, для понимания общего процесса развития Земли и земной коры, так и для решения практических вопросов, поскольку с эндогенными процессами связано формирование месторождений различных полезных ископаемых [БСЭ, 2-е изд., 1957, т. 49, с. 59].

2. Геологические процессы, вызванные в основном внутренними силами Земли и происходящие главным образом внутри Земли. Обусловлены энергией, выделяемой при развитии вещества Земли, действием силы тяжести и сил, возникающих при вращении Земли. К ним относятся тектонические, магматические, метаморфические и гидротермальные процессы, в том числе образование ряда месторождений полезных ископаемых. Действие эндогенных процессов в некоторых случаях тесно связано с действием экзогенных процессов. Многие геологические явления, вещественные образования (например, нефть, каменный уголь и др.) и структурные формы возникают в результате взаимодействия экзо- и эндогенных геологических процессов (факторов) и несут черты тех и других [ГС, 1973, т. 2, с. 155].

Син.: процессы глубинные.

Процессы эндотермические. — 1. Химический процесс, сопровождаемый поглощением извне тепловой энергии, превращающейся в химическую энергию полученного соединения [Литвин, 1937, с. 279].

2. При плавлении кристаллов, несмотря на непрерывное нагревание, температура остается постоянной, пока не расплавится последнее кристаллическое зерно; только после этого температура расплава начнет снова повышаться. Таким образом, плавление есть *эндотермический,* теплопоглощающий процесс [Ритман, 1964, с. 255].

3. Происходящие с поглощением тепла. Примером может служить химическая реакция восстановления металлов в рудах, таяние льда в толще горных пород и др. [ГС, 1973, т. 2, с. 155].

Псевдоагглютинат. — Вторично спекшийся туф. У кратера Авачи (Камчатка) верхняя часть слоя черного шлака, вероятно, под действием раскаленных газов окислилась до красного цвета и спеклась в прочную массу без цемента [Малеев, 1975, с. 162].

Псевдоаспит. — Стратовулкан, богатый лавами [GN, 1959, p. 237].

Англ. — pseudoshield volcano; нем. — Pseudoaspite [Schneider, 1911] schildformiger Stratovulkan.

Псевдобокка. — См. бокка (пункт 3 — вторичная и пункт 8 — псевдобокка).

Псевдобомба. — Сферической или эллипсоидальной формы, от нескольких метров до одного дециметра в диаметре. Кора обычно

плотная, центр шлаковый или состоит из чередующихся плотных и шлаковых зон. По Дана [Dana, 1890], эта форма образуется в результате трения глыб в движущемся лавовом потоке. Перрет [Perret, 1924] видел такие глыбы, т.е. псевдобомбы, сформировавшиеся уже в жерле [GN, 1959, p. 258].

Англ. — pseudobomb, flotation bomb, lava ball, volcanic dumpling; нем. — Lavakugel; фр. — boule de lave.

Псевдовулкан. — Большой кратер или округлое понижение, которые, как полагают, не связаны с современной вулканической деятельностью, например кратер, имеющий, возможно, метеоритное происхождение, но скорее всего, являющийся результатом фреатического взрыва или кальдерообразного опускания [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 579].

Англ. — pseudo volcano.

Псевдовязкость. — Свойство тела, находящегося длительное время под слабым напряжением, которое медленно видоизменяется посредством внутренней перестройки. Происходящую при этом деформацию земной коры следует объяснять не ее пластичностью, а свойством, которое можно было бы назвать псевдовязкостью. Различие в поведении пластичного и псевдовязкого тела заключается в том, что пластичные деформации наступают лишь тогда, когда напряжение переходит известный "порог", в то время как псевдовязкие изменения формы течения происходят и при более слабых напряжениях и оказывают большое влияние, если напряжения сохраняются длительное время [Ритман, 1964, с. 360].

Псевдоигнимбриты. — 1. Вулканические породы, содержащие параллельные линзочки в цементе, состоящем из неразрушенного стекла, и не обладающие витрокластически подобными структурами (они не могут быть классифицированы как игнимбриты, поскольку игнимбриты, если не изменены, всегда обладают структурой, подобной витрокластической) [Steiner, 1960].

2. Псевдоигнимбриты по внешнему виду напоминают игнимбриты. Они также образовались из пемзовых пирокластических потоков, и в них присутствует фьямме, погруженное в тонкообломочную пирокластическую массу, в которой обломки стекла спаяны или полностью "сплавлены" в сплошную массу, иногда обладающую флюидальностью. Псевдоигнимбриты в отличие от игнимбритов, в которых происходит сплавление раскаленного обломочного материала в пирокластических потоках, образуются в областях гидротермальных систем, где в результате гидротермального метаморфизма мелкообломочный материал разлагается с образованием опала и глинистых материалов [Малеев, 1977, с. 86]. (Как видим, содержание термина "псевдоигнимбрит" у Е.Ф. Малеева иное, чем у А. Стенера, предложившего этот термин. — *В.В.*) Диагностические признаки псевдоигнимбритов по Малееву: 1) формируются в наземных и подводных условиях; 2) приурочены к системам и областям гидротермально измененных пород; 3) локализуются только в пределах деятельности термальных вод гидротермальных систем и по простиранию переходят в "несварные" породы; 4) метаморфизм развивается избирательно: во фьямме развиты монтмориллонит и другие глинистые минералы, а в основной массе преобладают опал и морденит; 5) отношения высоты к длине равны 1 : 3, 1 : 4 и редко больше; 6) цвет фьямме иногда белый вследствие монтмориллонизации пемзы [Там же].

Псевдоконид. — Конусообразный вулкан с относительно крутыми склонами.

Псевдократер. — 1. Когда лавовый поток отвердевает над площадью, покрытой или пропитанной грунтовой водой, как у оз. Мивати в Исландии, вода превращается в пар, производя взрывы и образуя воронкообразные впадины. Торариссон назвал их вторичными кратерами. Торариссон же предлагает называть образовавшиеся таким образом кратеры псевдократерами (см.: (Thorarinsson, 1953, p. 32]).

2. Кратер, образующийся в результате фреатического извержения [ГС, 1973, т. 2, с. 156].

Псевдолава. — См. туфолава.

Псевдоморена. — Образуется из обломков отвердевшей корки лавового потока, накапливающихся впереди и с боков потока [GN, 1959, p. 252].

Англ. — pseudomoraine, scoria moraine; нем. — Lavamoräne; фр. — moraine de lave.

Псевдоморена срединная. — Узкая полоса лавовых глыб, образующая отвердевшие бока двух единичных лавовых потоков, двигавшихся как один поток и несших глыбы так же, как несет глыбы срединная морена ледника [GN, 1959, p. 253].

Англ. — medial pseudomoraine; нем. — Mittelmörane; фр. — moraine médiante.

Псевдопалагонит. — Вторичной природы (переотложенный), хорошо напластованный сцементированный щебневый палагонитовый материал, состоящий только из раздробленных обломков базальтовых шаров [Bemmelen, Rutten, 1955, p. 206].

Псевдопиллоу-лава. — Отличается во многих отношениях от базальтовой пиллоу-лавы. Механизм образования псевдопиллоу-лавы таков: вязкая лава во время течения в воде, охлаждаясь, растрескивается на изогнутые или сфероидальные трещины; вода проникает в эти трещины, и опять вследствие дальнейшего охлаждения лавы образуется отдельность, перпендикулярная трещинам. Затем пиллоу-подобные глыбы раскалываются, и края глыб наклонно секут слои потока — в этом важный признак, по которому отличают кислые пиллоу от базальтовых пиллоу [Stark, 1939, p. 205].

Псевдотуф. — Син.: т у ф ф и з и т.

Псевдофлюидальность. — Обусловлена не течением лавы, а сдавливанием отвердевающих комков лавы, имеющиеся например, в фьямме некоторых игнимбритов.

Пуаз (пз). — Практическая единица для измерения коэффициента динамической вязкости; названа в честь Пуазейля: 1 пз = 0,1 н × × сек · м$^{-2}$ = 0,1 м$^{-1}$ · кг · с$^{-1}$ [ГС, 1973, т. 2, с. 157].

Пузырчатость. — Значительное количество газовых пузырьков в лаве, образующихся при ее быстром затвердевании (при медленном ее затвердевании газовые пузырьки могут улетучиться, и порода станет плотной) [Макдональд, 1975, с. 73].

Пузыри лавовые. — 1. С относительно пологими склонами холмики, подымающиеся, подобно пузырям, сквозь тонкие пласты

лавы, залегающие на плоской равнине. Настоящий лавовый пузырь образуется над залежью пара, происходящего из грунтовых вод. Лавовые пузыри следует отличать от тумули [Cotton, 1952, p. 126].

2. Пустоты округлой, цилиндрической, линзовидной или неправильной формы, образовавшиеся на месте выделившихся при застывании лавы паров и газов [ГС, 1973, т. 2, с. 157].

3. Пузырь. Поверхностное вспучивание корки лавового потока, вызванное выделением газа или пара из-под потока. Такой пузырь пустотел и обычно имеет около 1 м в диаметре. Ср. тумули [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 179].

Англ. — lava blisters.

Пульверулит. — По Маршаллу [Marschell, 1935], разновидность игнимбрита, состоящая из мелких пылевидных частиц стекла, кварца, полевого шпата и некоторого количества гиперстена, роговой обманки и биотита. Различаются стекловатые, радиальные, гребенчатые и перистые разновидности [ГС, 1973, т. 2, с. 157].

Пункт (место) извержения. — Место (пятно) на земной поверхности, где происходит извержение [GN, 1959, p. 263].

Англ. — eruption point; нем. — Eruptionspunkt; фр. — centre d'éruption.

Пустоты трубчатые. — 1. Вертикальные или почти вертикальные, прямолинейные или слегка изгибающиеся трубообразные отверстия от 5 до 10 мм в диаметре. Длина трубок достигает 1,5—2 м, а местами они пробивают весь лавовый поток. Стенки их обычно гладкие, слегка шероховатые, имеют стекловатую оторочку от 1 мм толщиной [Коптев-Дворников и др., 1967, с. 79].

2. Могут возникнуть при протекании лавовых потоков по влажной земле, при этом образуется пар, пузырьки которого проникают в лавы, создавая небольшие трубки, обычно менее 1,3 см в диаметре; эти трубки подымаются вверх на расстояние от нескольких до 60 см от основания потока. Верхние концы трубчатых пузырей обычно изогнуты в направлении движения потока [Макдональд, 1975, с. 93].

Пустыня лавовая. — См. мальпаис.

Англ. — scorched area, malpais; нем. — Lawawüste; фр. — brûlé.

Пуццолан (по итальянскому городу Pozzuoli). — Слегка сцементированные отложения вулканического материала (пепла, пемзы и др.). Светлые разности пуццолановых туфов идут на изготовление гидравлической извести и пуццоланового цемента, который имеет повышенную водостойкость и сульфатостойкость, но пониженные воздухо- и морозостойкость по сравнению с портландцементом. Крупные месторождения пуццоланов известны в Италии, на Северном Кавказе, в Крыму и Армении [ГС, 1973, т. 2, с. 158].

Пыль вулканическая. — 1. Тончайший материал, размеры частичек которого меньше 0,05 мм, образовавшийся в результате взрывов и находящийся во взвешенном состоянии в воздухе длительное время. Однако обычно не делают различия между пылью и пеплом [GN, 1959, p. 255].

2. Тончайший пирокластический материал с размерами частиц < 0,05 мм, образованный путем эксплозий. Термин часто обозначает понятие *"пепел вулканический"*. Уентворт и Вильямс [Wentworth, Williams, 1932] размеры частичек указывают менее 0,25 мм в диаметре [ГС, 1973, т. 2, с. 158].

Англ. — volcanic dust; нем. — vulkanischer Staub; фр. — poussiére volcanique.

Пюи. — 1. Малые конусы, накапливавшиеся в течение относительно короткого периода активности, подобно тому как они образовались в Монте Нуово в Италии и в горах Пюи во Франции [GN, 1959, p. 239; ссылка Ешера (Escher, 1929b)].

2. Многочисленные холмы и невысокие горы вулканического происхождения в Оверни (Франция), являющиеся преимущественно базальтовыми шлаковыми конусами и реже трахитовыми экструзивными куполами.

3. Типичный конус с двойными склонами слоев внутри кратера и снаружи его, сложенных обломками лав (первоначальное значение термина) [ГС, 1973, т. 2, с. 159].

Англ. — puy; нем. — Puy; фр. — puy.

Р

Равнина вулканогенно-насыпная (разновидность аккумулятивной). — Выровненная поверхность более или менее значительной протяженности, покрытая вулканогенным рыхлым материалом и приуроченная к окрестностям эксплозивных вулканов.

Равнина зандровая. — См. зандр, зандровая равнина.

Равнина лавовая. — Поверхность с лавовыми полями или лавовыми покровами значительных размеров.

Равнина песчаная. — 1. Более или менее плоская поверхность, образованная пеплами и другими материалами, выброшенными из центрального конуса или из конусов и смытыми дождями на дно кальдеры [GN, 1959, p. 246].

2. Ровная, сглаженная дождями равнина, сложенная вулканическим пеплом и другими пирокластами на дне кальдеры [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 100].

Англ. — sandsea; нем. — Sandsee; фр. — plaine de sable, plaine de cendres.

Равновесие в магмах. — Равновесие в магматических системах, подчиняющееся известному правилу фаз Гиббса в его наиболее общей форме: $C = K + 2 - Ф + a$, где C — число степеней свободы, K — число компонентов, Ф — число присутствующих фаз, a — число степеней свободы, наложенных на параметры равновесия. Если соблюдается равенство давления, температуры и химического потенциала всех компонентов во всех фазах, то магматический расплав находится в равновесии, кристаллизация его протекает равновесно. О равновесии процесса свидетельствует отсутствие зональности в минералах, различных модификаций одного и того же минерала, а также наличие широко и повсеместно распространенных постоянных минеральных ассоциаций в магматических породах, например: кварц + кислый плагиоклаз + калинатровый полевой шпат + биотит (в относительных количествах, соответствующих граниту) или 50—60% основного плагиоклаза + 40—50% пироксена и

роговой обманки (в основных породах) и т.п. [ГС, 1973, т. 2, с. 161].

Равновесие геотермическое. — 1. Устанавливается, когда температура соответствует всюду нормальным геотермическим значениям. Пока магматический очаг в земной коре полностью не охладится, термическое равновесие остается сильно нарушенным.

2. Геотермическое равновесие является динамическим равновесием, которое устанавливается в том случае, если направленный радиально к поверхности Земли тепловой поток остается постоянным. Это возможно тогда, когда на каждом уровне геоида температура, соответствующая геотермической ступени, повсюду остается постоянной. Если этого нет, то тепловой поток получает горизонтальную компоненту и перестает быть радиально направленным, а геотермическое равновесие нарушается [Ритман, 1964, с. 323, 357].

Нем. — geothermisches Gleichgewicht; фр. — l'équilibre géothermique.

Равновесие гидростатическое. — 1. В магматической массе гидростатическое равновесие восстанавливается тогда, когда удельный вес повсюду увеличивается с глубиной [Ритман, 1964, с. 324].

2. Устанавливается в жидкости при отсутствии дополнительных внешних сил. В число учтенных сил включены капиллярные силы, действующие на свободной поверхности жидкости, и статическая подъемная сила, действующая на тела, погруженные в жидкость. Понятие о равновесии гидростатическом используется в изостатических гипотезах Айри и Пратта [ГС, 1973, т. 2, с. 161].

Нем. — hydrostatisches Gleigewicht; фр. — l'équilibre hydrostatique.

Равновесие гравитационное. — Гравитационное равновесие на поверхности Земли могло бы, строго говоря, установиться только в том случае, если бы поверхность земной коры имела форму геоида, целиком покрытого одинаково глубоким повсюду океаном. Практически можно считать это равновесие достаточно установленным, если континентальная поверхность Земли выровнена до такой степени, что эрозия сведена до минимума и ни обвалы, ни оползни не могут действовать. Подобные условия, естественно, существуют на плоском дне глубокого моря [Ритман, 1964, с. 355].

Нем. — gravitative Gleichgewicht; фр. — l'équilibre gravitique.

Равновесие динамическое. — Повышение давления пара содействует переходу газов (находящихся под высоким давлением) пиромагмы в более или менее пористую породу. Переходу газа в поровое пространство горной породы противодействует довольно значительное сопротивление трения, которое должно быть преодолено давлением пара. Между давлением пара в очаге и сопротивлением перемещению должно установиться динамическое равновесие. Это равновесие с течением времени сдвигается чаще всего в сторону более высоких давлений [Ритман, 1964, с. 334].

Нем. — dynamisches Gleichgewicht; фр. — l'équilibre dynamique.

Равновесие изостатическое. — 1. Гидростатическое, или плавучее (англ. — floating), равновесие твердой коры на пластичном субстрате [GN, 1959, p. 208].

2. Устанавливается в том случае, если все колонны горных пород над поверхностью изостатического выравнивания соответствуют нормальному весу, так что не проявляются изостатические аномалии регионального значения [Ритман, 1964, с. 356].

3. Состояние равновесия (сравнимое с плавучестью) участков твердой земной коры над пластичной мантией [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 188].

Англ. — isostatic equilibrium; нем. — isostatisches Gleichgewicht; фр. — l'équilibre isostatique.

Равновесие между внутренним и внешним давлением. — Теоретически равновесие между внутренним и внешним давлением может установиться в том случае, если пиромагма всюду одинаково насыщена газами и если в гипомагме всюду господствует равное давление пара. Такое состояние равновесия может быть только в том случае, если магма остается в полном покое и если из пиромагмы полностью улетучилась свободная газовая фаза [Ритман, 1964, с. 325].

Нем. — Gleichgewicht zwischen Innendruck und Aussendruck; фр. — l'équilibre entre pression intérieure et pression extérieure.

Равновесие физико-химическое. — Требует, чтобы все вещества при данной температуре и давлении находились в стабильных фазах, которые, естественно, должны пребывать в равновесии [Ритман, 1964, с. 357].

Нем. — physikalische-chemische Gleichgwicht; фр. — l'équilibre phisico-chimique.

Радиус гомогенного ядра Земли. — Около 4000 км [Ритман, 1964, с. 402].

Радиус "сейсмического ядра Земли". — 3470 км [Ритман, 1964, с. 402].

Развитие вулканизма (магматизма) антидромное. — Такой порядок извержения, при котором более кислые вулканические продукты сменяются более основными. Причиной этого является происшедшая до извержения дифференциация в магматическом очаге, в результате которой более кислая магма располагается вверху, а более основная — внизу. Последовательное исчерпание сверху вниз такого очага в течение ряда извержений приводит к последовательному возрастанию основности лав и, следовательно, к антидромному (встречному) направлению их составов по отношению к направлению вариационной линии на диаграмме Заварицкого [ГС, 1973, т. 2, с. 165].

Развитие вулканизма (магматизма) гомодромное. — Такой ход магматической деятельности, при котором состав вулканических продуктов меняется от более основных к более кислым. Это объясняется тем, что активный период жизни магматического очага начался еще до его дифференциации, которая совершилась почти одновременно с импульсами извержения. Температура кристаллизации магматических расплавов, соответствующих последовательно появляющимся горным породам, изменялась при этом от более высокой к более низкой. Если порядок горных пород по относительному возрасту соответствует направлению вариационной линии на векторной диаграмме Заварицкого, можно говорить о гомодромном (т.е. совпадающем по направле-

нию) развитии вулканизма [ГС, 1973, т. 2, с. 165].

Раздвиг. — Разрыв со смещением, выраженным раздвиганием крыльев трещин, вследствие чего увеличивается ее зияние [Белоусов, 1954]. Небольшие раздвиги часто наблюдаются в относительно твердых слоях, залегающих среди более пластичных, которые при этом могут сохранить свою сплошность. Заполненные раздвиги представляют собой иногда достаточно крупные разрывы, а в некоторых районах настолько распространены, что суммарное растяжение земной коры в результате их образования представляется очень значительным. Предполагается, что раздвиги планетарного масштаба — это рифты [ГС, 1973, т. 2, с. 165].

Разделение фаз. — Это основное явление вулканизма. Хорошо наблюдается при термальных излияниях, при которых газовая фаза отделяется достаточно полно от лавовой фазы. При латеральных излияниях газы выделяются из жерла, а бедная газом лава вытекает на склоне горы. Выделение газа, однако, происходит не так полно, как при термальных излияниях. Магма при более низком давлении разделяется на раскаленную жидкую лаву и газовую фазу. Это разделение на фазы происходит и в зависимости от вязкости магмы при более или менее сильных взрывах; только при очень жидкой магме может происходить сравнительно спокойное выделение газа [Ритман, 1964, с. 44, 47, 106].

Нем. — Phasentrennung; фр. — la separation des phases.

Раздробление. Происходит в результате разламывания лавы на куски взрывами и раздавливания во время течения более крупными лавовыми глыбами более мелких.

Англ. — crusting; нем. — Vergriessung, Breccienbildung; фр. — broyage, concassage.

Разломы абиссальные. — См. трещины абиссальные.

Разломы вулкано-тектонические. — Разломы, возникшие в результате вулкано-тектонических процессов [GN, 1959, p. 244].

Англ. — volcano-tectonic fracture, volcano-tectonic rent, volcano-tectonic rift; нем. — vulkanotektonischer Bruch; фр. — fracture volcano-tectonique.

Разломы глубинные. — Зоны подвижного сочленения крупных блоков земной коры и подстилающей части верхней мантии, обладающие протяженностью до многих сотен и тысяч километров при ширине, достигающей иногда нескольких десятков километров. Продолжительность развития и существования глубинных разломов очень значительна и измеряется периодами и эрами. Глубинные разломы служат граничными структурами между отдельными элементами земной коры, и через них осуществляется связь верхней мантии и глубоких частей коры с поверхностью [ГС, 1973, т. 2, с. 175].

Разломы деструктивные. — Разломы, нарушающие существовавшее строение — структуру земной коры. Так, в результате массовых излияний лавы в мезо-кайнозое было нарушено гравитационное равновесие в глубинах Земли и обширные площади континентов испытали обрушение в рамках современных побережий молодых океанов. По мере затухания площадной вулканической деятельности увеличивалось общее погружение ее районов и возникали деструктивные разломы, определявшие конфигурацию океанов с берегами атлантического типа [Святловский, 1971, с 32].

Разломы кольцевые. — 1. Существуют кольцевые разломы и без заполнения магмой, а также без заметных следов циркуляции по ним растворов, например, кольцевой грабен хребта Суктар-Хаята. Их трактуют как структуры проседания без проявления магматической деятельности... Среди кольцевых разломов различают полнокольцевые и неполнокольцевые — дугообразные [Свешникова, 1973, с. 84].

2. См. дайка кольцевая.

Англ. — ring fracture; нем. — Kreisbrüche.

Разломы концентрические. — Более или менее параллельные краям кратера [GN, 1959, p. 247].

Англ. — concentric rift, concentric fissure; нем. — konzentrische Spalte, Ringspalte; фр. — fissure concentrique, fente concentrique.

Разломы круговые. — См. дайка кольцевая.

Разломы линейные. — 1. Крупная дизъюнктивная дислокация земной коры, распространяющаяся на большую глубину и имеющая значительные длину и ширину. Обычно возникают между разнородными структурами и развивается длительное время, в течение которого подвижки то усиливаются, то ослабевают.

2. Трещины или системы трещин, возникшие в результате тектонических процессов глобального масштаба и расположенные примерно в одном направлении на сотни и тысячи километров.

Разломы лоткообразные. — Изменения формы и строения стратовулкана могут быть вызваны оседанием кровли очага или скольжением вдоль лоткообразных разломов. Они вызывают боковые нишеподобные провалы, которые часто доходят до кратера (шарра Стромболи) или даже захватывают всю верхнюю часть и половину нижней части у основания вулкана (Арджуно-Велиранг на Яве). Возникновение лоткообразных разломов только путем гравитационного скольжения маловероятно. Для этого наклон внешних склонов вулкана слишком мал, а прочность вулканической постройки слишком велика. Для образования такого разлома необходимо силлеобразное внедрение магмы вдоль плоскостей между глубоко залегающими слоями стратовулкана, может быть, даже в сочетании с внедрением магмы вдоль ограничивающих радиальных трещин. Внедряющаяся магма действует как отличная смазка, по которой покоящаяся на мантиевом силле часть вулкана может легко скользить. Во всяком случае, на Стромболи сползший сектор ограничен радиальными жилами, дугообразно изгибающимися кверху и соединяющимися в действующем кратере [Ритман, 1964, с. 199].

Нем. — Schafelbraüche; фр. — la faille listique.

Разломы океанические. — Весьма крупные, длиной в несколько тысяч километров и шириной 100—200 км, зоны, особенно четко прослеженные в северо-восточной части Тихого океана (разломы Мендосино, Пайонир, Меррей и др.). Рельеф для этих разломов характеризуется чередованием асимметричных хребтов и узких долинообразных депрессий. Согласно Г. Менарду [Menard, 1964], разрезы земной коры по обеим сторонам разломов свидетельствуют о глубоких нарушениях в коре и верх-

ней мантии. Магнитное поле в районах развития океанских разломов аномальное, полосчатое (полосы вытянуты поперек разломов). Анализ аномалий привел некоторых геофизиков к предположению о значительных сдвигах вдоль океанских разломов. Существуют разломы еще более сложного типа, названные в 1969 г. Маровой зонами интенсивного глыбового расчленения. Профиль поверхности дна такой зоны, расположенной в западной части Тихого океана, зубчатый, с пиками высотой от 1 до 2,5 км. Между пиками наблюдаются глубокие провалы-расщелины. В пределах Срединно-Атлантического хребта описаны сквозные поперечные глубокие долины (ущелье Вема и др.). Сходные разломы известны в Индийском океане. Имеется несколько гипотез происхождения океанских разломов: одни исследователи связывают их с конвекционными потоками в мантии Земли, другие – с перемещением блоков в вертикальном направлении [ГС, 1973, т. 2, с. 166].

Разломы оперяющие. – Связаны с вулканическими излияниями. К ним следует относить разломы растяжения, разрывы и сдвиги (трещины отрыва), возникшие в вулканических поясах при вулкано-тектонических нарушениях, сопровождающих поднятие магмы к поверхности Земли [Святловский, 1971, с. 49].

Разломы поперечные. – Расположенные поперек гор или в каком-либо ином направлении, но радиально или концентрически [GN, 1959, p. 247].

Англ. – transverse rift; нем. – Querspalte, Transversalspalte, querverlaufende Spalte; фр. – fente transversale, fissure excentrique.

Разломы продольные. – Образуются в результате тектонических движений, протяженность их сотни и тысячи километров.

Разломы радиальные. – См. трещины радиальные.

Разломы растяжения. – См. трещины растяжения.

Разломы региональные. – Более или менее длинные разломы на протяжении той или иной вулканической области.

Разломы сейсмогенетические. – Крупные разрывные структуры, в пределах которых продолжаются деформации и подвижки горных пород, сопровождающиеся землетрясениями [ГС, 1973, т. 2, с. 166].

Разломы сквозные. – Пересекают земную кору и частично верхнюю мантию.

Разломы тектонические. – Трещины в земной коре, образовавшиеся в процессе тектонических движений и деформаций [БСЭ, 2-е изд., 1956, т. 35, с. 623].

Разломы трансокеанические. – Океанические разломы, выраженные подводными хребтами, идущими вдоль Атлантического океана и переходящими в Индийский и затем в Тихий океаны. См. разломы океанические.

Разломы трещинные линейные. – Образуются под воздействием вулкано-тектонических или тектонических процессов, длиной до нескольких десятков и сотен километров.

Разломы трещинные круговые. – Происходят в результате давления внедряющейся магмы вверх, вследствие которого в породах кровли образуются конические, направленные вниз трещины. По ним внедряется магматическое вещество, образуя конические слои (см. слой конический). В результате же подземного оседания пород образуются круговые, почти вертикальные или наклонные наружу трещины, по которым внедряются кольцевые дайки (см. дайка кольцевая) [Биллингс, 1949, с. 300, 305].

Разогрев вторичный (постэруптивный). – 1. Связан с процессом окисления закисного железа в окисное в минералах лавы. Этот процесс представляется в таком виде. Сразу же при падении на землю груды раскаленных лавовых частиц сюда засасывается холодный наружный воздух, кислород которого, действуя на горячий пористый лавовый материал, тотчас начинает окислять закись железа в минералах лавы и этой реакцией вызывает какой-то подъем температуры. По мере возрастания мощности нагромождения масштаб и интенсивность процесса увеличиваются, так что подъем температуры в результате этой экзотермической реакции достигает значительных размеров [Пийп, 1956, с. 185].

2. Опытами выявлено, что под воздействием водяных паров и воздуха при температурах 400–650° почти не происходит окисления базальтовых обломков, но с добавлением к водяному пару кислых газов окисление железосодержащих в базальте соединений происходит достаточно быстро [Влодавец, Флоренский, 1966, ст. 91].

Район вулканический. – Термин широкого пользования. Территория части вулканического пояса; территории, отличающиеся расположением вулканов – групповым или одиночным; территория, отличающаяся географическими особенностями, и т.п.

Районирование вулканическое. – Определение в областях расположения действующих вулканов зон, опасных для жизни людей и для народного хозяйства. Вулканическое районирование основывается на анализе следующих данных:

вулкан должен относиться к категории действующих или, по тем или иным признакам, сомнительных;

состояние вулкана в настоящее время;

строение вулкана и состав горных пород, его слагающих;

характер деятельности вулкана в прошлом;

геофизические данные (сейсмические, магнитометрические и др.);

рельеф вулкана и его окрестностей;

климатические условия.

На основании всех этих данных выделяются и оконтуриваются на карте опасные и относительно опасные зоны [Влодавец, 1959а, с. 88].

Фр. – la division régionale volcanique.

Рамп. – Грабен, ограниченный взбросами. Термин малоупотребительный [ГС, 1973, т. 2, с. 170].

Расколы. – Являются признаками вторичного тектогенеза, так же как и сбросы, образующиеся вследствие дифференцированного воздымания и поперечного растяжения уже поднятых складчатых петель [Ритман, 1964, с. 373].

Нем. – Zerzspalte; фр. – fissure de distension.

Расплав вторичный. – Расплавы магмы, образовавшиеся в результате процессов анатексиса, диатексиса, метатексиса, синтексиса.

Расплав контаминированный. – Образующийся в процессе контаминации. – См. контаминация.

Расплав переохлажденный. — 1. Вещество, охлажденное до температуры более низкой, чем температура его затвердевания.

2. Если лава очень вязкая с самого начала или достигла большой вязкости вследствие быстрого охлаждения, что препятствует кристаллизации, то образуется перехожлажеднный расплав и лава застывает в виде стекла [Ритман, 1964, с. 149]. И далее: переохлажденный расплав — аморфное стекло с физико-химической точки зрения представляет собой очень вязкую жидкость, размягчающуюся при нагревании и постепенно переходящую в очень жидкий расплав [Там же, с. 252].

Расплав-раствор. — Жидкость, образовавшаяся из твердого вещества сложного состава, расплавившегося при соответствующих температуре и давлении, представляет собой раствор, состоящий из расплавившихся (полностью или частично) компонентов исходного вещества.

Расплав синтектически-анатектический. — 1. Образуется в результате смещения разных магм и вплавления (ассимиляции) твердых горных пород и их превращения в магму in situ [ПС, 1963, с. 19, 315].

2. Образуется в результате реагирования очень горячих пневматолитовых растворов с гранитными породами [Ритман, 1964, с. 379].

3. Одновременное расплавление (анатексис) нескольких горных пород и смешение образовавшихся таким путем магм [ГС, 1973, т. 2, с. 219].

Расселина. — Проломленное отверстие в кратерной стенке [GN, 1959, p. 242].

Англ. — match, cleft, cleft in the rim; нем. — Bresche, Einschnitt Schortes; фр. — brèche, échaneraire.

Расселина вулканическая (описание дано Дана, а название — Брайгэмом). — Дугообразная долина на склонах вулканического аппарата (конуса). Возникает на дугообразной трещине, которая расширяется из-за тяжести вулканического аппарата на склоне — крыле (антиклинальной) складки вследствие скольжения его (аппарата) по подстилающей глинистой или другой пластичной породе [Владавец, 1947, с. 158].

Син.: трещинный трог (предложен Беммеленом).

Расстеклование. — Преобразование вулканического стекла в твердом виде в скрытокристаллический агрегат неясно индивидуализированных кристаллических минералов. Расстеклование идет быстрее при повышении температуры, когда увеличивается скорость перегруппировки атомов, и при повышении давления, благоприятствующего образованию более плотного кристаллического состояния вместо аморфного. Поэтому в древних лавах, подвергшихся термальному и динамическому метаморфизму, стекло не встречается [ГС, 1973, т. 2, с. 173].

Англ. — devitrification.

Растворы гидротермальные. — Жидкие горячие водные растворы, циркулирующие в земной коре и участвующие в процессах перемещения и отложения минеральных веществ, часто более или менее обогащенные различными газовыми компонентами. Содержание последних нередко достигает таких величин, что исчезает грань между гидротермальными и пневматолитовыми растворами, и такие растворы иногда называют пневмато-гидротермальными. Гидротермальные растворы могут быть истинными (молекулярными) и коллоидными. С гидротермальными растворами связано формирование обширного класса рудных гидротермальных месторождений. Интенсивная деятельность гидротермальных растворов отмечена в областях современного вулканизма, где они обусловливают метаморфизм пород и минералоотложение (термальные источники). Происхождение гидротермальных растворов подвергается дискуссии на протяжении всей истории их изучения. В середине XIX в. возникли противоположные представления о чисто поверхностном (Бунзен) или глубинном (Эли де Бомон) происхождении вод. Последняя точка зрения получила в дальнейшем широкое распространение среди исследователей рудных месторождений (Линдгрен, Эммонс, Ниггли, Бетехтин и др.). Коржинский вслед за Термье развил гипотезу о "сквозьмагматических" гидротермальных растворах глубинного происхождения. Теоретические расчеты и эксперименты (Хитаров, Сауков и др.) подтверждают возможность их метаморфического образования, на что указывал Готье. В настоящее время многие исследователи склонны считать, что формирование гидротермальных растворов происходит при смешении вадозных вод глубокой циркуляции и ювенильных эманаций (Аллен, Дэй, Германов, Барт, Уайт, Набоко, Иванов, Овчинников и др.). Эти представления основываются на наблюдениях в современных вулканических областях, где, по данным изотопного анализа, ювенильные воды в термальных источниках составляют не более 5—10% [White, 1957]. При этом учитывается, что выделение магматической воды лимитируется ее ограниченной растворимостью в силикатных расплавах. Кроме того, по данным бурения, вадозные воды обнаружены на глубинах более 5 км, т.е. ниже уровня преимущественного формирования гидротермальных месторождений. Гидротермальные системы возникают преимущественно в связи с развитием магматических процессов, функционируют на протяжении длительного времени и обладают значительной тепловой мощностью (в современных термальных полях максимум 500 тыс. ккал/с) [Аверьев, 1966], обусловленной тепловым потоком из глубинного источника. Состав гидротермальных растворов восстанавливается на основании изучения минерального состава гидротермальных месторождений, современных терм, газово-жидких включений в минералах. Основные компоненты анионной группы в гидротермальных растворах — Cl, F, B, S, C и др. — приносятся преимущественно магматическими эманациями, конденсация их приводит к формированию кислых гидротермальных растворов. По преобладанию тех или иных анионов выделяют химические типы гидротермальных растворов (например, хлоридные, сульфатные, хлоридно-бикарбонатные и др.). Образование различных типов гидротермальных растворов обусловлено их химической дифференциацией в очагах разгрузки и при фильтрации через горные породы. Кроме того, при застывании расплав выделяет эманации с последовательно меняющимся составом анионов: галоиды — сера и галоиды — углекислота и галоиды [Набоко, 1959]. Состав гидротермальных растворов меняется также при взаимодействии с вмещающими гор-

ными породами; обменные реакции приводят к понижению их кислотности и к обогащению петрогенными компонентами (в соответствии с принципом кислотно-основного взаимодействия [Коржинский, 1962]. Многие геологи связывают рудоносность гидротермальных растворов с выносом металлов из магматического очага в форме легкорастворимых летучих соединений. Некоторые полагают, что при гидротермальной переработке вмещающих пород растворы извлекают из них металлы в количествах, достаточных для формирования месторождений [ГС, 1973, т. 2, с. 173].

Растворы магматические. — См. магма.

Растворы магматические остаточные. — При кристаллизации магмы происходит относительное обогащение остаточного расплава газами, приводящее в конце концов к образованию остаточных растворов, в которых газы преобладают над силикатными составными частями, поэтому речь должна идти уже не о магме, а о пневматолитовом растворе [Ритман, 1964, с. 264].

Нем. — die magmatischen Restlösungen; фр. — solutions magmatique résidueles.

Растворы пневмато-гидротермальные. — См. растворы гидротермальные [ГС, 1973, т. 2, с. 174].

Растворы трансмагматические (сквозьмагматические). — Гипотетические растворы наиболее летучих и подвижных компонентов (H_2O, CO_2, K_2O, Na_2O, HCl и т.д.), восходящие потоки которых вызывают образование гранитной магмы при магматическом замещении горных пород, а выше — метасоматоз и метаморфизм пород кровли [Коржинский, 1952, 1958]. Трансмагматические растворы, приходящие из глубоких подкоровых магматических недр и нагретые выше критической температуры воды, обусловливают региональный метаморфизм, гранитизацию и палингенез. Обладая высокой температурой, трансмагматические растворы, пополняют потерю тепла при метасоматозе и метаморфизме. Предполагается, что из глубины после застывания массива они несут различные рудные вещества [ГС, 1973, т. 2, с. 174].

Растрескивание отвердевшей лавы. — Образуется вследствие остывания глыб лавы и (или) давления их друг на друга [CN, 1959, с. 251].

Англ. — bursting, bursting of the congealed lava; нем. — zerplatzen auseinanderplatzen, platzen, aufreissen, auseinanderreisen; фр. — éclater, se fendre.

Ребра лавовые. — Параллельно расположенные торчащие края боковых барьеров обрушевшегося канала, создающие впечатление железнодорожного полотна [GN, 1959, p. 252].

Англ. — levees; нем. — Lavarippen, фр. — structure en rails.

Рев. — Продолжительный громкий (пронизывающий) звук [GN, 1959, p. 268].

Англ. — roar, roaring sound; нем. — Getöse, Brausen; фр. — grondement.

Ревматика. — Вещество породы, выходящее на поверхность в расплавленном состоянии [GN, 1959, p. 248].

Англ. — lava; нем. — Lava, Rheumatika, rheumatitische Massen; фр. — lave.

Резервуар магмы. — 1. Эти резервуары, называемые очагами, представляют собой пространственно ограниченные жидкие и поэтому способные к действию магматические массы, расположенные внутри твердой оболочки Земли и связанные с поверхностью вулканической горловиной. Такая ограниченная магматическая камера, по Вольфу, является интрузивным телом. Поэтому он (Вольф) считает, что каждое интрузивное тело; жила, лакколит, батолит и т.д., следует относить к вулканическим очагам, так как они могут являться исходным пунктом для вулканических извержений на поверхности [Лучицкий, 1971, с. 10].

2. Камера или ствол (находящиеся на сравнительно небольшой глубине), в которых аккумулируется магма. Источник магмы, независимо от того, находится ли он там же, где и резервуар, или в каком-то другом месте, иногда называют магматическим очагом [Макдональд, 1975, с. 31]. — См. очаг вулканический, очаг магматический.

Англ. — magma reservoir.

Река жгучая. — Син.: лахар горячий.

Река пылающая. — Син.: лахар горячий.

Река сухая. — Долина, возникающая у подножия вулканов в толще водопроницаемых пирокластических пород во время интенсивного таяния снега (весной и в начале лета), большую часть года она лишена постоянного водотока. Развиты на Камчатке и в других вулканических областях [ГС, 1973, т. 2, с. 182].

Релаксация. — Уменьшение напряжения в магме (например, после начальных взрывов) [GN, 1959, p. 267].

2. Процесс установления статического равновесия в физической или физико-химической среде. В этом процессе микроскопические величины, характеризующие состояние системы, асимптотически приближаются к своим равновесным значениям. Таковы, например, природа выравнивания неравномерно распределенной концентрации растворенного вещества в результате диффузии, выравнивание температуры в неоднородном температурном поле и т.д. Релаксация напряжений — изменение со временем напряжений, их ослабление, например, в горных породах, при неизменной деформации [ГС, 1973, т. 2, с. 182].

Англ. — relaxation; нем. — Entspannung; фр. — relaxation, détente.

Реликтолиты. — Это кристаллические или частично кристаллические остатки недоплавленного субстрата. Они могут отвечать месту и моменту первичного рождения расплава. Но сюда могут относиться также и те включения, которые, будучи захваченными магмой при подъеме и извержении, прореагировали с расплавом, обменялись с ним веществом и, следовательно, вовлеклись в процесс магмообразования. Этот процесс, несомненно, растянут во времени и в пространстве, и каждому его фрагменту могут отвечать свои разновидности реликтолитов, в разной степени потерявших первичный облик в структурном и вещественном отношении [Масуренков, 1974, с. 10].

Рельеф вулканический. — 1. Возникший в результате разновозрастных извержений центрального типа и трещинных излияний. Характерной особенностью вулканического рельефа является преобладание аккумулятивных форм рельефа, созданных в результате излияния лав

(лавовые плато и потоки) и накопления пирокластического материала и лав (вулканические конусы, так называемые стратовулканы). Реже встречаются экструзивные купола, образующиеся при выжимании вязких лав, пепловые и шлаковые конусы [ГС, 1973, т. 2, с. 182].

2. Вулканический рельеф связан главным образом с новейшим и современным вулканизмом (неогеновым и четвертичным). Основными факторами рельефообразования в вулканических областях являются вулканизм, тектонические движения и климат. Они контролируют ход основных рельефообразующих процессов — денудации (в том числе ледниковой) и аккумуляции (в том числе вулканической и ледниковой). Своеобразие морфогенеза и современного рельефа, например, Исландии заключается также в том, что три указанных главных рельефообразующих фактора действовали нередко совместно, создавая полигенетические формы рельефа, в равной мере являющиеся функцией или вулканизма и климата, или вулканизма и тектоники, или, наконец, совокупного проявления всех трех факторов в их сложном сочетании. Рельеф вулканический подразделяется на: рельеф вулканических аппаратов — субаэральных и подводных; рельеф лавовых потоков, покровов, плато и нагорий; рельеф полей аккумуляции вулканокластического материала; рельеф пирокластических равнин — пепловые равнины и плащи, холмистые равнины, образованные направленными вулканическими взрывами [Милановский, 1974, с. 104—111; 1979, с. 7, 32—48].

Рельеф метавулканический. — Образуется в тех случаях, когда первичный вулканический рельеф оказывается в той или иной мере измененным под воздействием позднейших процессов морфогенеза (денудации, аккумуляции, тектонических деформаций), но основные формы вулканических построек еще сохраняются или хотя бы "угадываются" [Милановский, 1979, с. 31].

Рельеф эпивулканический. — Рельеф денудационного происхождения, выработанный в вулканическом субстрате (более древнего возраста), в котором отсутствуют формы первичного вулканического происхождения, но в результате структурно-вещественной неоднородности этого субстрата и избирательного характера денудации оказались отпрепарированными некоторые структурные и морфологические элементы вулканического комплекса, например "откопаны" поверхности лавовых потоков, некоторые вулканические аппараты, отпрепарированы дайки и пр. [Милановский, 1979, с. 31].

Рельеф эувулканический. — Рельеф, образованный свежими формами юного, "обычно голоценового вулканического рельефа", "насаженными" на более древние образования [Милановский, 1979, с. 31].

Реоигнимбрит. — 1. Игнимбриты, отлагающиеся на сильно наклоненном основании, начинают течь, отчего становятся еще более похожими на лавы. Такие текшие игнимбриты Ритман назвал реоигнимбритами (см.: [Ритман, 1964, с. 132)].

2. В ряде случаев спекание и уплотнение игнимбритов обусловлены определенной мобильностью средней и нижней частей массы отложений, достаточной для возобновления движения потока под действием силы тяжести. Такие игнимбриты получили название реоигнимбритов. Вновь начавшееся течение, по-видимому, незначительно, хотя определить его интенсивность очень трудно. Наиболее характерное проявление этого процесса — образование в верхней части отложений дайкоподобных тел, сложенных материалом более жидкой нижней части. На слабо эродированной поверхности такие автоинтрузии могут иметь вид аркообразных гребней крупных глыб или непрерывных гребневидных масс пород [Macdonald, 1972, с. 161].

3. Игнимбриты, образовавшиеся на сильно наклоненном основании, вследствие чего характеризуются более высокой текучестью и сходством с лавами. Породы отличаются основной массой, имеющей стекловатую и перлитовую текстуры и псевдофлюидальную микроструктуру со сферолитами (в отличие от фельзитовой структуры в игнимбритах) [ГС, 1973, т. 2, с. 185].

Нем. — Rheoignimbrite.

Реоморфизм. — Термин введен Баклундом для обозначения совокупности процессов частичного или полного перехода ранее существовавших горных пород в жидкое (или разжиженное) состояние в результате повышения температуры в условиях привноса того или иного количества нового материала путем диффузии. Термин, не имеющий общепринятого толкования (подробности см.: [ГС, 1973, т. 2, с. 185]).

Ретикулит. — 1. Волокнисто-сетчатый (базальтового стекла) шлак — светлый и хрупкий, имеющий множество сферических пустоток, разделенных тонкими и ириезирующими (радужными) стенками [GN, 1959, p. 258].

2. Базальтовая пемза встречается реже, чем пемза более кремнеземистого состава; на о-ве Гавайи она образуется как в виде пирокластических обломков, так и в виде тонкого слоя пены на поверхности некоторых лавовых потоков. Она часто очень пузырчатая и практически состоит из тонких стекловатых нитей, разделяющих газовые пустотки. Такая невероятно пузырчатая пемза, известная также как "кружевной шлак" или "ретикулит", является самой легкой из известных на Земле пород; ее удельный вес не превышает 0,3. Как это ни парадоксально, но самая легкая базальтовая пемза, как правило, почти немедленно тонет, хотя более тяжелая риолитовая пемза обычно плавает в течение нескольких месяцев. Все дело в том, что в базальтовой пемзе пустоты соединяются между собой и она очень быстро насыщается водой [Макдональд, 1975, с. 130].

Англ. — reticulite; нем. — basaltischer Bimsstein; фр. — ponce basaltique.

Реффузия. — Замечательный пример реффузии отвердевшей лавы наблюдался Перретом на Везувии. Стоя с группой студентов, он заметил, что почва под ногами становится горячей. Когда они отошли, круглая площадка диаметром около 2 м постепенно становилась красной до раскаленной, и дальше лава этой площадки стала расплавом, образовав маленькие лавовые потоки, которые потекли вниз по склону. При этом там не было эксплозивных выделений газов, и Перрет считает, что плавление произошло от простой проводимости в результате контакта с горячей лавой, расположенной ниже поверхности площадки, может

быть, от вредившегося силла [GN, 1950, p. 55].

Син.: переплавление.

Англ. – refussion.

Риолит (липарит). По определению Терминологической комиссии Петрографического комитета АН СССР, включает (об.%): > 20 кварца, между 6 и 10 плагиоклаза и между 40 и 90 калиевого и калиево-натриевого полевого шпата.

Границы содержания химических компонентов видов (вес.%): SiO_2 73,1–78,3; TiO_2 0,0–0,3; Al_2O_3 12,0–15,0; Fe_2O_3 0,0–1,5; FeO 0,4–2,3; MnO 0,0–1,0; MgO 0,0– 1,0; CaO 0,3–2,0; Na_2O 2,2–4,5; K_2O 3,4–6,0.

Важнейшие петрохимические характеристики видов (вес.%): Na_2O/K_2O (серия): калиевая < 0,4; калиево-натриевая 0,4–1,5.

Коэффициент глиноземистости $al' = \frac{Al_2O_3}{FeO + Fe_2O_3 + MgO}$ для калиевой серии 2–10; для калиево-натриевой – первая подгруппа 2–10, вторая > 10.

Разновидности видов: по характерному существенному или второстепенному минералу: амфибол-биотитовый, биотитовый [Классификация и номенклатура . . . , 1981, с. 120].

Рифт. – 1. Это совокупность грабенов, принадлежащих к одной области растяжения земной коры [Белоусов, 1975, с. 105].

2. Термин "рифт" с каждым годом получает все более широкое толкование, и к рифтовым зонам часто относят самые разные типы структур земной коры. Рифт (от англ. rift – расщелина. В работе В.В. Белоусова [1975] – раскол с растяжением. – *В.В.*) в структурной геологии понимается как грабен, ограниченный двумя нормальными сбросами. *Иногда это название относят к открытым трещинам расширения, с которыми связаны вулканические проявления, типичный пример – Гавайский рифт. По-видимому, более правильно к рифтам как элементам морфологической тектоники относить структурные формы, возникшие в результате растяжения земной коры.* Такое понимание соответствует раздвигу (Separation) или разрыву растяжения (extension fault), что подразумевает движение в горизонтальной плоскости, ориентированное перпендикулярно сместителю. Морфологическое выражение при этом может быть разным, чистый грабен является чаще исключением, чем правилом [Грачев, 1977, с. 115].

Рифт вулканический. – 1. Открытые трещины на базальтовых полях, возникшие в результате растяжения. По одним происходили излияния лав и их фонтанирование; другие заполнились водой. Длина таких рифтов в Исландии несколько километров, а глубины достигают около 200 м. Их называют по-исландски "гья" (см. термин "гъя"). Один из таких рифтов – Элдгъя представлен длинным, ставшим от взрывов более широким рвом. Он простирается на 36 км. Другой пример – рифт Таравери в Новой Зеландии, он сечет горные породы только вулканического происхождения [Cotton, 1952, p. 102].

Англ. – volcanic rift.

Рифт вулкано-тектонический. – Этому типу свойственна вулканическая деятельность. Объем продуктов излияний в вулкано-тектонических рифтах обычно больше объема рифтовой долины. Вулканизм в таких рифтах сопровождает все стадии сводообразования, развития продольных и поперечных разломов и обрушения сводов с образованием грабенов. Амплитуда погружения грабенов и их горизонтальное растяжение невелики. Вулканические очаги приурочены к разуплотненной земной коре, высокий тепловой поток которой способствует расширению вещества, сводовому поднятию и в конечном счете определяет возможность вулканизма. Излияния концентрируются вдоль оси растянутого свода, отличающегося наибольшей проницаемостью и наличием линейной зоны поднятия теплового потока [Святловский, 1971, с. 165].

Рифт коровый. – Общекоровые сбросы, происходящие от глубинных разломов, сопровождают растяжения земной коры, соседние участки которой раздвигаются, и между ними возникают наклонные нормальные сбросы. Смещения по ним компенсируют растяжение. На поверхности при этом образуется не один, а система сбросов. В сумме своей перемещения по ним ведут к образованию сложных грабенов, разделенных внутри на многочисленные грабены и горсты второго и следующих порядков. Такие сложные грабены большой протяженности, измеряемой многими сотнями и тысячами километров, и с большой амплитудой вертикальных смещений, достигающей нескольких километров, принято называть рифтами [Белоусов, 1975, с. 40].

Рифт радиальный. Более или менее радиально направленные трещины от вершины вулкана, являющиеся возможными местами проявлений вулканической деятельности [GN, 1959, p. 247].

Англ. – radial rift; нем. – radiale Spalte; фр. – fissure radiale, fente radiale.

Рифт сводово-вулканический. – *Образуется* в рифтовых поясах платформ. Осложнен относительно неглубокими осевыми, реже поперечными грабенами. Характеризуется весьма интенсивным вулканизмом во всех стадиях *рифтогенеза. Состав извергаемых пород* – слабощелочного и щелочного ряда, основные, средние, реже кислые, а также карбонатиты. Характерной особенностью рифтов сводов-вулканического типа в Кении и Эфиопии *является исключительно мощная наземная* вулканическая деятельность, которая начиналась раньше заложения рифов в протекала на большой площади, а после возникновения грабенов продолжается преимущественно внутри их [Милановский, 1970].

Рифт срединно-океанический. – Зона гребня Срединно-Атлантического хребта в районе 37° с.ш. характеризуется расчлененным рельефом с хорошо выраженной рифтовой долиной шириной 30 км и глубиной 1,5 км. В центральной части долины располагается так называемое внутреннее дно (inner floor), ширина которого 1,5–3 км, а глубина 100–400 м. По оси внутреннего дна проходит медиальный хребет высотой до 240 м, разделяющий дно на две равновеликие впадины шириной от 800 до 1300 м. Медиальный хребет не является непрерывным, он состоит из отдельных сегментов длиной до 3 км, разделяющих понижениями. При отсутствии медиального хребта внутреннее дно рифтовой долины превращается в единую впадину. Уступы, ограничивающие внутреннее

дно, имеют разную крутизну — от 20—30° до почти вертикальных, часто они располагаются ступеньками. Ступенчатый профиль уступов связывают с крупными оползнями. В целом рельеф внутреннего дна рифтовой долины обусловлен вулканической деятельностью. Медиальный хребет по своей морфологии близок к вулканам типа Моуберг в Исландии, а уступы могут рассматриваться либо как границы лавовых потоков, либо как выраженные в рельефе сбросы. Другой характерный элемент рельефа срединно-океанических хребтов — поперечные желоба, связанные с трансформными разломами. Поперечные разломы выражены длинными и узкими зонами контрастного рельефа, сопряженными с вулканами, линейными хребтами, уступами и впадинами. Обычно перепад высот в зонах поперечных разломов увеличивается с их длиной. При общей ширине поперечных зон до 25—30 км ширина желоба или впадины составляет не более 10 км, а относительная глубина его достигает 600—800 м. Важно отметить, что глубина поперечных желобов всегда больше, чем в рифтовых долинах. Максимальные глубины в Срединно-Атлантическом хребте в районе 37° с.ш. приурочены к зоне стыка рифтовой долины с поперечными разломами. Сам желоб ограничен с двух сторон рифтовыми долинами и за их пределы не выходит [Грачев, 1977, с. 17].

Рифт тектонический (щелевой). — Образуется в результате опускания и растяжения земной коры без предшествующего сводообразования и вулканизма. Дно рифта отличается пониженным тепловым потоком и глубоким погружением с накоплением мощных осадочных толщ в основном мелкообломочных отложений, свидетельствующих о невысоком поднятии бортов рамы рифта [Святловский, 1971, с. 214].

Рифтообразование (рифтогенез). — Рифты образуются, согласно классической схеме Клооса, в результате последовательных процессов: поднятие — раскалывание — вулканизм. Образование вулкано-тектонических рифтов сопряжено с куполообразованием, формирующим структуры, изменяющиеся от сводов протяженностью несколько сот километров до куполообразных пологих поднятий. Рифтовые обрушения в зависимости от формы поднятия имеют структуры продольных и радиальных рифтов. При этом на периклинальных замыканиях сводов на флангах поднятий происходит разветвление рифтовых долин.

Вулканизм проявляется на крыльях сводов и в рифтах в несколько этапов, на разных стадиях поднятия и рифтообразования. Оно приурочено к заключительным стадиям образования сводов (иногда сопряженным с куполообразованием); оно захватывает разные уровни земных оболочек в зависимости от геологических условий и масштабе процесса. Различают процессы, захватывающие океаническую и континентальную платформы.

Рифтообразование может возникать на разных уровнях земных оболочек, изменяющихся в связи с различиями структур, на которых оно происходит. Структурообразование рифтового типа наблюдается или предполагается по геофизическим данным во всех вулканических областях и прослеживается на всех стадиях развития структур, вплоть до поздних орогенов как геосинклинального так и платформенного (континентального и океанического) происхождения.

Одним из ведущих процессов вулкано-тектонического рифтогенеза является структурное поднятие (свод), обычно сопровождаемое площадными базальтовыми излияниями. Рифт образуется как реакция свода на потерю поддержки при опустошении подкоровых магматических очагов.

Другое объяснение механизма рифтообразования: растяжение, приводящее к раздвиганию континентов, связано с дрейфом континентов. В качестве движущей силы дрейфа привлекают гравитационные и конвекционные силы, приводимые в действие космическими и планетарными процессами [Святловский, 1971, с. 213].

Рифты. — Крупные линейные тектонические структуры земной коры, протяженностью в сотни—тысячи километров, образованные при горизонтальном растяжении, обычно происходящем на фоне обширного сводового поднятия. Предполагается, что земная кора растягивается по всей толщине или значительной ее части. Рифты состоят преимущественно из серии разрывов, среди которых преобладают сбросы с наклонной поверхностью и со смещением участка коры, лежащего выше этой поверхности, вниз. Сумма горизонтальных составляющих всех таких смещений компенсирует горизонтальное растяжение коры. Наклон сбросов обычно 60—70°, вертикальная амплитуда смещений по ним может достичь нескольких (до 5) километров, размер растяжения несколько километров (в некоторых случаях до нескольких десятков километров). В пределах рифта наблюдаются грабены и горсты разных порядков. Главной структурной формой является грабен. Однако начинается образование рифта обычно с пологого выгибания коры вверх в форме тектонического свода; последний в дальнейшем раскалывается и разделяется на грабены и горсты. Очень крупные рифты называются рифтовыми поясами или системами [БСЭ, 3-е изд., 1975, т. 22, с. 141].

Рифты поверхностные. — Помимо глубинных рифтовых зон, существуют поверхностные, выраженные в рельефе в виде рифтов, прорезающих щитовые вулканы, образованные при излияниях из первичных вулканических жерл. Эти рифты возникли в результате растяжения сводов вулканических куполов и не отмечаются магнитными аномалиями. Следовательно, щитовые вулканы в виде островов являются вторичными образованиями. Они наложены на первичные рифты океанической коры и, в свою очередь, разорваны рифтовыми поясами, на пересечениях которых расположены кратеры и кальдеры. Исследования поверхностных рифтовых зон, в частности восточной рифтовой зоны Килауэа, имеющей ширину 3 км и протяженность 50 км, привели к выводу, что вследствие растяжения куполообразного поднятия по рифтовой трещине дно долины оказывается разбитым на узкие грабены. По ним из неглубоко залегающих магматических очагов поднимается магма, проникающая по трещинам растяжения на поверхность [Святловский, 1971, с. 190].

Ров. — Малая долина между лавовым куполом и стенкой кратера, часто имеющая форму полукруга [GN, 1959, p. 242; ссылка на Фаннера (Fenner, 1923)]. — См. термин "атрио".

Англ. — moat, fosse; нем. — Ringtal; фр. — fossé.

Ров кольцевой. — 1. Ров или кольцевая депрессия вокруг многих групп вулканов, представляющих собой огромный груз, давящий на океанскую кору, чем и объясняется его (рва) образование [Менард, 1966, с. 93].

2. Пологое узкое изогнутое понижение дна океана, расположенное у подножия крупных подводных гор [ГС, 1973, т. 2, с. 189].

Ров эксплозивный. — Трещинообразная впадина, образованная в результате серии эксплозий вдоль зоны растяжения, фиксированной дайкой и проявляющейся на поверхности в виде цепочки слившихся шлаковых конусов. Вдоль эксплозивного рва наблюдается серия кратерообразных расширений, а на участках сильных выбросов могут возникнуть самостоятельные шлаковые конусы. Эксплозивные рвы описаны на склонах Ключевского вулкана (п-ов Камчатка) и на вулкане Таравери в Новой Зеландии [ГС, 1973, т. 2, с. 189].

Примечание. К.А. Коттон относит ров Таравери к категории вулканических рифтов. — *В.В.*

Син.: грабен эксплозивный.

Россыпи каменные. — Беспорядочное нагромождение неокатанных каменных глыб (коллювия), скапливающихся на склонах, у подножий крутых склонов и на выровненных участках в зоне гольцов в высокогорных или арктических областях. Возникают в результате физического, преимущественно морозного выветривания горных пород. Каменные россыпи, занимающие обширные пространства, иногда называют каменными морями (развалами) [ГС, 1973, т. 2, с. 191]

Руины вулкана. — См. вулкан эродированный.

Русло лавин. — Желоб, образованный лавинами [GN, 1959, p. 93].

Англ. — avalanche chute, avalanche trench; нем. — Lawinegraben, Lawinetrog; фр. — couloir d'avalanches, sillon d'avalanches, cannelore d'avalanches.

Рытвина лавинная. — Круторадиальный желоб, образовавшийся пепловыми и каменными лавинами во время великих пепловых извержений, например при извержении Везувия в 1906 г. [GN, 1959, p. 246]. Такой же желоб был у Ключевского вулкана в 1945 г., образовавшаяся в последнем случае лавинная рытвина была неправильно названа шаррой. — *В.В.*

Англ. — slide furrow; нем. — Rutschrinne, Gleitschrinne; фр. — couloir d'avalanche.

Ряд вулканический. — 1. Сложные вулканические сооружения указывают, что в большинстве случаев их деятельность с течением времени изменялась в направлении возрастающей эксплозивности. По этим данным Шнейдер составил генетическую схему от более древних образований к более молодым. 1) педонит (лавовый покров); 2) аспит (щитовой вулкан); 3) толоид (выжатый купол); 4) белонит (выдавленный купол); 5) псевдоаспит (стратовулкан, богатый лавами); 6) конид (стратовулкан до конца из рыхлых продуктов); 7) хомат (кольцевой вал); 8) маар (маар, трубка прорыва, диатрема). Возрастной порядок должен отвечать нумерации (1–8), чего часто не наблюдается. Исключения из этого эволюционного ряда Шнейдера очень многочисленны. Эта номенклатура Шнейдера имеет то преимущество, что последовательность сооружений можно видеть по составному названию, например аспи-конид, кони-хомат, конитолоид и т.д. Такие комбинации все же ограниченны [Ритман, 1964, с. 216].

2. Лавовые вулканические сооружения в зависимости от общего угла склона разделяются на покровообразные, щитообразные, конусообразные, куполообразные, пирамидальные и обелиски. Границами этих групп являются углы склона: между покровообразными и щитообразными вулканическими сооружениями — 3–5°, между щитообразными и конусообразными — от 10 до 15°, между конусообразными и куполообразными — от 35 до 40°, между куполообразными и пирамидальными — от 60 до 65°, а более крутые, имеющие угол склона более 75°, относятся к обелискам. Эмпирическая кривая, составленная по этим углам склонов лавовых сооружений, приближается по своей форме к параболе и указывает на существование определенной зависимости между формой вулкана и всеми факторами, влияющими на нее, из которых самым главным является вязкость лавы [Влодавец, 1973, с. 116].

3. Г. Клоос для установления генетического ряда вулканов ввел три ряда.

Земная кора с трещинами и подымающейся магмой

Эффузивный ряд

Столовый вулкан (лавовый покров)
Столово-щитовой вулкан
Щитовой вулкан
Смешанный вулкан (стратовулкан)

Эксплозивный ряд

Маар
Маар с лавовым потоком
Пепловый вулкан
Смешанный вулкан (стратовулкан)

Ряд кальдер

Кальдера
Заполненная (гнездовая) кальдера
Вторая генерация вулкана
Стадия Везувия

Эта генетическая систематика построена с морфологической точки зрения и только условно отвечает действительным отношениям; кроме того, она несовершенна, потому что многие самостоятельно встречающиеся вулканические сооружения в ней опущены, [Ритман, 1959, с. 217].

Ряд кальдер. — I. Кальдеры, ассоциирующие с обширными взрывными извержениями: 1) типа Кракатау (см. кальдера кракатауского типа); 2) типа Катмая (см. кальдера катмайского типа); 3) типа Валлес (см. кальдера валлесского типа). II. Кальдеры, ассоциирующие с эффузивными извержениями базальтовой магмы: 1) тип Масая (см. кальдера типа Масая); 2) гавайский тип (см. кальдера гавайского типа); 3) галапагосский тип (см. кальдера галапагосского типа). III. Кальдеры, ассоциирующие со смешанными извержениями по кольцевым разломам: 1) тип Гленко (см. кальдера типа Гленко); 2) тип Сусва (см. кальдера типа Сусва) [Williams, 1968, p. 7].

Ряд кратеров. — По морфологическим признакам кратеры: воронкообразные, чашеобразные, озероподобные (пекана), гнездовые (чаша в чаше), колодце

образные с чашеобразным дном и колодцеобразные (пит). По расположению и количеству кратеры: одиночный, двойной, цепочкообразный, групповой, гнездовой, колодцеобразный, боковой (одиночный, цепочкообразные) [Влодавец, 1947, с. 149].

Ряд магматических формаций. — Совокупность синхронных или близких по времени проявлений комагматических интрузивных и эффузивных формаций. Например, гранит-липаритовый ряд формаций [ГС, 1973, т. 2, с. 196].

Ряд подвижности компонентов. — Ряд убывающей подвижности компонентов системы (элементов и окислов), характерный для данного метасоматического процесса. При данной интенсивности процесса все члены одного ряда левее некоторого элемента подвижны, а правее — инертны. Чем интенсивнее метасоматический процесс, тем правее в данном ряду лежит граница между вполне подвижными и инертными элементами, причем сам ряд для того же месторождения или комплекса пород и для той же температурной стадии остается одним и тем же [ГС, 1973, т. 2, с. 196; ссылка на Д.С. Коржинского].

Ряд эксплозивный. — По Г. Клоосу, пирокластические отложения (игнимбриты); насыпные (обломочные) вулканы; маары; маары с лавовым потоком; смешанные (с преобладанием рыхлого материала) вулканы (=стратовулканы) [Ритман, 1964, с. 217].

Нем. — Explosivreihe; фр. — série explosive.

Ряд эффузивный. — По Г. Клоосу, лавовые покровы, поля; щитообразные вулканы, слоистые вулканы (гомогенные стратовулканы); экструзивные купола; стратовулканы с преобладанием лав (гетерогенный стратовулкан) [Влодавец, 1958, с. 77].

Нем. — Effusivreihe; фр. — Série effusive.

С

Сальза. — Син.: сопка грязевая.

Сателлит. — В петрологии относительно небольшое интрузивное тело, являющееся далеко внедрившимся выступом или как бы отпрыском большого интрузива [ГС, 1973, т. 2, с. 199].

Сброс вулкано-тектонический. — Форма опускания по трещине в результате проявлений вулканической и тектонической активности.

Сброс грабенообразный. — Форма опускания по двум грубопараллельным трещинам, возникшим в результате растяжения, и образующая грабен [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 305].

Сброс грубопараллельный. — Син.: сброс грабенообразный.

Сброс дуговой. — Образуется при формировании кальдеры оседания и полукальдеры.

Сброс кольцевой. — Образуется по кольцевым разломам, преимущественно возникшим вследствие оттока магмы из магмаотстойника.

Англ. — ring fault; нем. — kreisformige Verwerfung.

Сброс концентрический. — Возникает концентрический разлом, образующийся главным образом при оседании образующихся конических слоев.

Сброс линейный. — Син.: сброс нормальный.

Сброс нормальный (или просто сброс). — Происходит вследствие опускания или скольжения вниз сброшенной части пласта, который находится в висячем боку сбрасывающей трещины и всегда ниже несброшенной части слоя, залегающего в лежачем боку; в этом случае происходит как бы растяжение в горизонтальном направлении [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 296].

Англ. — normal fault; нем. — normale Verwerfung, Sprung, gewöhnlicher Sprung, Abschiebung, Absenkung; фр. — faille normale.

Сброс радиальный. — Образуется (обычно несколько сбросов) в силу давления снизу вверх как на склонах наземных, чаще всего куполообразных, вулканических сооружений и близповерхностных интрузивов, так и в поднятиях, сформировавшихся в результате тектонических движений.

Англ. — radial fault; нем. — Radialsprung; фр. — faille radiale.

Сброс секторный. — См. грабен вулканический секторный.

Сбросы ступенчатые. — Несколько нормальных сбросов, последовательно расположенных друг за другом, причем поверхность сброшенных частей представляет собой совершенную равнину или же ряд котловинообразных углублений, возвышающихся к краям [Д.И. Мушкетов, И.В. Мушкетов, 1935, с. 303].

Свод вулкано-тектонический. — Структура поднятия в плане овальной или округлой формы, возникшая в результате вулкано-тектонических процессов, в частности процесса рифтообразования [Святловский, 1971, с. 26].

Сдвиго-сброс и сбросо-сдвиг. — Разрывы с вертикальным или наклонным сместителем и косым смещением по отношению к падению (и простиранию) сбрасывателя, комбинирующие элементы сброса и сдвига. По предложению Белоусова, на последнем месте ставится термин, выражающий преобладающий характер смещения, т.е. у сбросо-сдвига склонение вектора перемещения пологое, а у сдвиго-сброса — крутое. В обоих случаях висячее крыло смещено вниз [ГС, 1973, т. 2, с. 205].

Сегрегация. — Скопление минералов, обычно представляющих собой ранние продукты кристаллизации магмы, из которой возникла заключающая их горная порода [ГС, 1973, т. 2, с. 205].

Сейсмичность. — Проявление землетрясений. Сейсмичность региона характеризуется распределением землетрясений по площади, повторяемостью землетрясений разной силы во времени, характером разрушений и деформаций и площадью разрушений, связью очагов землетрясений с геологическим строением [ГС, 1973, т. 2, с. 206].

Сейсмограмма. — Автоматическая запись на светочувствительной бумаге колебаний нескольких (до 60) сейсмоприемников. Вертикальные прямые линии отмечают на сейсмограмме марки времени, идущие через 0,01 или 0,1 с; расположенные одна над другой синусоидальные кривые являются трассами непрерывной записи во времени сейсмических коле-

баний от сейсмоприемников, расставленных на сейсмическом профиле через определенные интервалы. На последней трассе отмечается момент взрыва, являющийся началом отсчета времени пробега волн. Сейсмограмма является основой интерпретации материалов сейсморазведки.

В сейсмологии на сейсмограмме фиксируется запись в одной точке от сейсмоприемников, расположенных под разными азимутами. Время прихода волн определяется по программе меченых марок. Обработка сейсмограммы дает в этом случае возможность определить время наступления различных фаз землетрясения, соответствующих разным сейсмическим волнам, место эпицентра и гипоцентра и силу землетрясения. — Наравне с осциллографической записью широкое распространение получает запись сейсмических колебаний на магнитную пленку — магнитограмму, с которой производится перезапись на бумагу или сейсмограмму [ГС, 1973, т. 2, с. 206].

Сейсмология. — Наука о землетрясениях и связанных с ними явлениях, раздел геофизики. Простейшие сейсмические наблюдения производились еще в древности; как точная наука сейсмология сформировалась в конце XIX в. Путем анализа землетрясений и их последствий получают сведения, необходимые для строительства зданий и сооружений в сейсмических областях. Изучение упругих колебаний, возникающих при землетрясениях, дает также основные сведения о строении внутренних зон Земли. Сейсмология обладает хорошо разработанной теорией, алгоритмами для обработки данных и для решения задач о распространении упругих колебаний, имеет весьма чувствительную измерительную аппаратуру. Мировая сейсмологическая сеть насчитывает несколько сот станций, большое число станций временно размещается вблизи очагов землетрясений. Для уменьшения фона помех сейсмографы устанавливают в штольнях и скважинах, на дне морей и океанов. Упругие колебания, изучаемые сейсмологией, подразделяются на два основных типа — объемные и поверхностные волны. Поверхностные волны обладают наименьшей скоростью. При обработке сейсмологических данных учитывают время прихода упругих колебаний, углы выхода сейсмической радиации, поляризацию волн, их спектральный состав, дисперсию и другие характеристики. По измеренным величинам делается заключение о положении очагов сейсмичности, наличии в Земле преломляющих и отражающих границ, об упругих и вязких свойствах вещества. Данные сейсмологии являются основными для сейсмического районирования. С помощью сети сейсмологических станций контролируется производство искусственных взрывов [ГС, 1973, т. 2, с. 206; ссылка на И.Г. Клушина].

Сейсмоприемник (сейсмограф). — Электромеханический прибор для преобразования воспринимаемых им механических колебаний почвы в электрические. Состоит из корпуса, установленного на поверхности почвы или в скважине и повторяющего движения почвы и инертной массы, подвешенной внутри корпуса на пружине. При колебаниях почвы инертная масса отстает от движений корпуса сейсмографа. Смещения между корпусом и инертной массой преобразуются в сейсмографе в электрические колебания с помощью электромеханического преобразователя. В сейсмографах применяются главным образом индукционные преобразователи, в которых при перемещении инертной массы относительно корпуса изменяется величина магнитного потока, проходящего через витки катушки, являющейся частью преобразователя. В морской сейсморазведке распространены пьезоэлектрические преобразователи. Основные характеристики сейсмоприемника — коэффициент электромеханической связи (КЭМС), определяющий его чувствительность, и частотная характеристика [ГС, 1973, т. 2, с. 207].

Сейсмы. — Дрожание вулканическое. — См. землетрясения вулканические, пункт 2, *D*.

Сейсмотектоника (от греч. *σεισμος* (сейсмос) — колебание). — 1. Сейсмическое проявление современных тектонических процессов.

2. Раздел геологии, изучающий связь проявлений сейсмичности и тектоники регионов. По глубине расположения очагов землетрясений, группирующихся в линии определенного простирания, судят о глубине заложения разрывов. Динамические параметры очагов дают сведения о величине и направлении сил, которые деформируют и разрушают горные породы. Результаты сейсмотектонических исследований выражаются обычно в виде сейсмотектонических карт, на которые наносятся данные о формах залегания горных пород (тектонические структуры) и эпицентральные зоны землетрясений, что позволяет установить связь землетрясений с особенностями тектонического строения местности и использовать эту связь для прогноза мест, силы и частоты землетрясений, а также для составления карт сейсмического районирования [ГС, 1973, т. 2, с. 208].

Сель (силь). — Кратковременный разрушительный поток, перегруженный грязе-каменным материалом. Возникает при выпадении обильных ливней (реже интенсивного таяния снега) в предгорных и горных районах, обычно в бассейнах небольших речек и логов с большими уклонами тальвега (более 0,10). Проходит с большой скоростью в виде одного или нескольких последовательных валов. По преобладанию переносимого материала различают сели грязевые, грязе-каменные и водно-каменные [ГС, 1973, т. 2, с. 208].

Сепарация воздушная. — Процесс выделения и отделения из вулканических пепловых туч обломков минералов и вулканического стекла по их удельным весам.

Серия изверженных пород. — Термин для обозначения группы изверженных пород, включая плутонические, гипабиссальные и вулканические, которые произошли из единой первичной магмы в ходе определенного физико-химического процесса или процесса фракционной кристаллизации и подчиненной контаминации [ГС, 1973, т. 2, с. 210].

Серия магматических комплексов. — по Е.Т. Шаталову, совокупность магматических комплексов, образующихся в течение тектоно-магматического цикла и связанных с особенностями геологического развития определенной складчатой или платформенной областями в целом. Представляет собой проявления магм разного состава, образовавшихся

вследствие эволюции глубинных подкоровых областей магматического питания и внедрившихся в верхние части земной коры или излившихся на поверхность. Примерами серии магматических комплексов служат проявления магматизма Урала, Центрального Казахстана, Сибирской платформы и других крупнейших тектонических регионов, являющихся металлогеническими поясами и провинциями [ГС, 1973, т. 2, с. 210].

Серия магматических формаций. — Совокупность интрузивных (плутонических) и эффузивных (вулканических) формаций одного тектоно-магматического цикла в одной складчатой области или одного периода формирования чехла платформы [ГС, 1973, т. 2, с. 210].

Серия петрографическая. — Совокупность горных пород, связанных между собой переходами и относящихся к какому-нибудь одному структурному классу (интрузивных, гипабиссальных или эффузивных пород). Обладает характерным химическим и минеральным составом горных пород, изменяющимся в небольших пределах от одного крайнего члена серии к другому. В настоящее время в связи с развитием учения о магматических формациях представления о петрографической серии утратили свое значение [ГС, 1973, с. 211].

Сиаль (сиалическая оболочка, саль) (по элементам Si и Al). — Внешняя оболочка земной коры, сложенная горными породами, в состав которых входят преимущественно Si и Al. Устаревший термин [ГС, 1973, т. 2, с. 212].

Сила вулканическая. — См. энергия вулканическая.

Сила извержения. — Степень интенсивности эруптивных, преимущественно взрывных проявлений вулкана, зависящая от количества и вязкости магмы и давления заключенных в ней газов. О ней судят по расстоянию, на которое выбрасывается вулканический материал, и по количеству и размерам центров извержения. Можно различать: 1) слабые извержения с небольшими выбросами, когда в кратере действует одна бокка; 2) сильные извержения, когда материал выбрасывается на значительную высоту, но дно кратера полностью еще не вскрыто; 3) особо сильные, или пароксизмальные, извержения, когда массы газов и лавы выбрасываются из всей полости кратера и поднимаются на очень большую высоту [ГС, 1973, т. 2, с. 213].

Сила подъемная. — Согласно закону Архимеда, на всякое тело, погруженное в жидкость, действует со стороны этой жидкости "подъемная сила", направленная вверх и равная весу вытесненной телом жидкости. Вследствие того что давление в жидкости увеличивается с глубиной погружения, сила давления жидкости, действующая на нижние элементы поверхности тела и направленная вверх, всегда больше, чем сила давления, действующая на верхние элементы и направленная вниз. Результирующая всех этих сил давления оказывается направленной вверх; это и есть подъемная сила. Так как сила давления на каждый нижний элемент поверхности тела превышает силу давления на лежащий над ним верхний элемент поверхности на вес столба жидкости, который был бы заключен между этими двумя элементами, то полный избыток сил давления снизу вверх над силами давления сверху вниз, т.е. подъемная сила, оказывается равным весу всей жидкости, вытесненной телом. Из сказанного ясно, что подъемная сила действует только в том случае, если под телом находится жидкость. Если подъемная сила меньше веса тела, то тело тонет в жидкости; если подъемная сила равна весу тела, то оно плавает внутри жидкости; если же подъемная сила больше веса тела, то оно всплывает на поверхность жидкости. При этом вес вытесненной жидкости, а значит, и подъемная сила уменьшаются и становятся равными весу тела. Архимедов закон справедлив не только для жидкостей, но и для газов [БСЭ, 2-е изд., 1950, т. 3, с. 186].

Англ. — ascending force, archimedian force; нем. — Auftrieb; фр. — force ascensionele, force archimédienne.

Сила спуска курка. — При нахождении вулкана в состоянии готовности к извержению предполагается, что силами, вызывающими начало извержений, могут быть землетрясения, изменения атмосферного давления и др.

Сила тяжести. — Векторная сумма сил гравитационного притяжения и центробежной силы вращения Земли. На экваторе центробежная сила составляет примерно 0,3% от силы гравитационного притяжения, на полюсах равна 0. Распределение силы тяжести на поверхности Земли нельзя задать аналитически ввиду того, что эта поверхность имеет сложную форму, а распределение масс внутри Земли неоднородно. Изменения силы тяжести во времени незначительны, условно подразделяются на суточные и вековые. Первые имеют величину порядка ±0,1 мгл и объясняются переменным во времени притяжением Луны и Солнца, вызывающим приливы твердой оболочки Земли. Вековые вариации имеют малую величину — порядка 0,01 мгл за 10 лет — и вызваны, вероятно, перемещениями масс внутри Земли, включая изменение нецентрированного положения ядра Земли. Предположения о систематическом изменении силы тяжести в процессе геологической истории Земли гипотетичны. В геоморфологии силу тяжести определяет постоянно действующий процесс денудации — снос продуктов выветривания всеми агентами денудации сверху вниз, до самого низкого, доступного им предела — базиса эрозии и денудации [ГС, 1973, т. 2, с. 213].

Сила эксплозии. — Взрывы вулканических газов, происходящие в течение эксплозивных извержений, могут быть от слабых до весьма сильных. Так, энергия взрывной волны, по данным Г.С. Горшкова и Г.Е. Богоявленской [1965] и Г.С. Горшкова и Ю.М. Дубика [1969], вулкана Безымянного, происшедшей 30 марта 1956 г., равнялась $3 \cdot 10^{22}$ эрг, а вулкана Шивелуч, происшедшей 12 ноября 1964 г., — $1{,}8 \cdot 10^{21}$ эрг.

Силл. — Интрузивный пласт вдоль плоскостей слоистости или сланцеватости (редко вдоль независимых пологих главных трещин), причем слои вмещающих пород близки к горизонтальному положению [Дэли, 1936, с. 89].

Англ. — sill, intrusive sheet; нем. — Lagergang, Intrusivgang, Intrusivlagar, Sill; фр. — nappe d'intrusion, filoncouche, sill intrusif.

Силл гомогенный. — См. залежи интрузивные, пункт 1.

Англ. — homogeneous sill.

Силл двусторонний вклинивающийся. — При гидростатическом давлении магма может действовать, подобно клину, внедряясь между слоями. Но поскольку нагрузка вышележащих пород оболочки в большинстве случаев слишком велика, чтобы могло осуществиться вулкано-тектоническое поднятие ее, то пространство для внедряющейся магмы создается путем опускания нижележащих пород. Таким образом, между кристаллическим цоколем и магмой происходит как бы обмен местом, для которого требуется гораздо меньше энергии, чем для преодоления силы тяжести при вулкано-тектоническом поднятии вышележащей кровли. В простейшем случае возникший таким образом плоский магматический очаг принимает форму двустороннего выклинившегося силла [Ритман, 1964, с. 310].

Нем. — beidseitig auskeilende Sill; фр. — sill se concant des deux cotés.

Силл дифференцированный. — Такие интрузивные залежи имеют обычно мощность в десятки и сотни метров и образуются при инъекции горизонтального и полого падающего магматического пласта. Магма остывает медленно и под влиянием силы тяжести разделяется на слои различного состава. При продолжении кристаллизации минералы более тяжелые, чем магма, стремятся опуститься, тогда как кристаллы более легкие стремятся всплыть [Биллингс, 1949, с. 286].

Силл интрузивный. — См. залежи интрузивные.

Силл мантиевый. 1. Слой, внедрившийся вдоль плоскостей наслоения вулкана [Ритман, 1964, с. 200].

2. Некоторые слои плотной лавы, параллельные другим слоям, слагающим конус Везувия, являются "мантиевыми силлами" (в русском названии "покровными силлами"), сформированными лавой, которая, подобно дайкам, находила себе путь через стенки конуса, и распространялась вниз по склону между уже существовавшими старыми слоями или же внедрялась непосредственно между старыми слоями в тех местах, где они примыкают к верхней части центрального выводного канала. "Покровные силлы" могут быть распространены на значительной части конуса [Макдональд, 1975, с. 348].

Англ. — mantele sill; нем. — Mantegang.

Силл многократно внедрявшийся. — См. залежи интрузивные, пункт 2.

Силл повторный. — Образуется в результате двукратного или многократного внедрения магмы [Биллингс, 1949, с. 286].

Силл покровный. — См. силл мантиевый, пункт 2.

Силл простой. — Образуется в результате однократного внедрения магмы [Там же].

Англ. — simple sill.

Силл сложный. — См. залежи интрузивные, пункт 3.

Силы, вызывающие подъем магм. — Вероятно, гидростатические силы являются ведущими в астеносфере. В литосфере к ним добавляется тектоническое давление, а в земной коре, особенно в ее верхних слоях, вскипание магмы при выделении летучих [Федотов, 1976, с. 10].

Сильвар. — 1. Туфы, в которых литификация является результатом перекристаллизации, а также туфы, в которых обломки мало связаны между собой. Сильвар противопоставляют спекшимся туфам, в которых частички пепла плотно сварены друг с другом [ГС, 1973, т. 2, с. 261]. — См. игнимбрит.

2. Слабо сцементированные пористые разновидности игнимбрита иногда носят перуанское название "сильвар". Консолидация их связана главным образом с девитрофикацией осколков стекла, а не с их спеканием [Макдональд, 1975, с. 158].

3. Отложения, выпавшие из пеплового облака или из палящей тучи и ставшие твердыми в результате перекристаллизации, обусловленной действием высвобождающихся газов, а не спеканием вещества, как это имеет место в случае спекшихся туфов; разновидность игнимбрита [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 165].

Сима (по элементам Si и Mg). — 1. Оболочка Земли, залегающая под сиалем, сложенная горными породами, в состав которых входят преимущественно Si и Mg. Предполагается, что верхняя часть сима состоит из габбро или пород, близких по составу к перидотитам. Устаревший термин. В настоящее время более распространен термин "оболочка силикатная", состоящая из сиаля и симы [ГС, 1973, т. 2, с. 216].

2. Петрологический термин, используемый для обозначения нижнего слоя земной коры, который сложен породами, богатыми кремнеземом и магнием; является источником базальтовой магмы. Аналог океанической коры и нижней части континентальной коры, подстилающей сиаль [ТСАГТ, 1979, том 3, с. 167].

Симаунт. — Подводная гора. — См. горы подводные.

Система вулкано-тектоническая. — 1. Связанные в пространстве и во времени элементы — палеовулканы, кальдеры оседания и вулкано-тектонические структуры [Косыгин и др., 1973].

2. Естественная (независимо от размерности) организация взаимосвязанных вулканических и тектонических элементов, подчиняющихся закономерностям на данном уровне исследования [Игнатьев и др., 1976, страница 119].

Система геотермальная. — Часть земной коры, которая содержит источник тепла (региональный тепловой поток или локальный магматический интрузив), породы и флюиды, испытывающие воздействие этого тепла [White, 1957].

Система гидротермальная. — 1. Циркуляционная система инфильтрационных вод, нагреваемых региональным фоновым геотермическим потоком в ходе пеплового конвекционного цикла, глубина которого называется "базовой" глубиной гидротермальной системы. По этой модели расчетные значения температуры будут отвечать "базовой" глубине, т.е. характеризовать "базовую" температуру. Такая модель полностью приложима к артезианским бассейнам термальных вод, но не является универсальной [Bodvarsson, 1961].

2. В.В. Аверьев и другие считают, что в тектонически мобильных областях земной коры, и прежде всего в районах современного вулканизма, существует и другая разновидность гидротермальных систем, а именно высокотемпературные системы, нагреваемые не только региональным кондуктивным тепло-

вым потоком, но и поступающим из глубин теплоносителем — магмой или надкритическим водным флюидом ("эндогенным" паром по терминологии В.В. Аверьева). В таком случае расчетные температуры будут характеризовать "корни" этих систем, т.е., по Дж. Эльдеру, уровень, на котором глубинный теплоноситель оказывает воздействие на циркулирующие в верхних горизонтах коры подземные воды [Vakin et al., 1970].

Система островных дуг. — В тектонике сложный структурный комплекс, находящийся в мобильной зоне сочленения континента и океана. В случае полного развития представлена цепью (ординарной или двойной, реже тройной) островных или подводных возвышенностей, глубоководного желоба, расположенного с внешней (океанской) стороны дуги, и глубоководной котловины краевых морей. Под большинством систем островных дуг в настоящее время происходят тектонические процессы, что выражается их высокой сейсмической активностью и вулканизмом. Осадконакопление в пределах систем островных дуг имеет существенно линейно-зональный характер: тип осадков резко изменяется вкрест простирания зон и достаточно устойчив вдоль их простирания. Преобладают терригенные, вулканогенные, биогенно-кремнистые и карбонатные (в тропической зоне) осадки. На крутых склонах поднятий развиты подводные оползни и суспензионные потоки. К системам островных дуг приурочено большинство действующих вулканов Земли. Вулканы располагаются на внутренних дугах (геоантиклинальных поднятиях?), обращенных в сторону материка. Состав вулканических пород преимущественно андезитовый и андезито-базальтовый (известково-щелочной), варьирующий в широком диапазоне — от оливиновых базальтов до риолитов. Строение тектоносферы в системах островных дуг, по данным глубинного сейсмического зондирования, гравиметрических и магнитометрических исследований, весьма сложно. Наблюдается резко выраженная контрастность и дифференцированность физических свойств коры, а также неравномерность (изменчивость) ее мощи и состава (чередование клиньев и блоков различных типов, от материкового до океанского, со всеми промежуточными подтипами). В верхней мантии под системами островных дуг установлено наличие двух и более слоев пониженных сейсмических скоростей (волноводов). В зоне развития систем островных дуг происходят многочисленные разрывы, сопровождающиеся землетрясениями, очаги которых составляют фокальную зону, погружающуюся под континент. Различают островные дуги зрелые и молодые. Большинство геологов структуры областей систем островных дуг считают геосинклиналями современными. Близкое понятие: активный пояс (Чэдвик, 1966 г.). Вопрос о происхождении систем островных дуг дискуссионен. Существующие гипотезы связывают глубинные (мантийные) и коровые движения в единую систему. При этом обычно исследователи указывают на вероятность надвигания континентальных структур на океанские с возникновением в зоне сложного глубинного надвига специфических коровых и коро-мантийных образований систем островных дуг; высказываются также предположения о наличии в пределах систем островных дуг конвекционных течений. Наличие океанской коры между континентом и системой островных дуг одни исследователи объясняют растаскиванием (раздвиганием) раздробленных глыб под влиянием глубинных изостатических компенсационных или конвекционных течений, другие — развивают гипотезу океанизации (базификации, дегранитизации) коры в условиях интенсивной активизации основного и ультраосновного материала в верхней мантии. Весьма вероятно и одновременное существование этих двух сложных явлений [ГС, 1973, т. 2, с. 221; ссылка на Л.И. Красного].

Система периодическая элементов Д.И. Менделеева. — Фиксирует законы изменения свойств элементов с ростом положительного заряда ядра (что в первом приближении связано с ростом его атомного веса) и с порядком распределения элементов в оболочках в соответствии с принципом Паули и со стремлением систем к минимальному энергетическому уровню (к наибольшей устойчивости). Многие свойства элементов в какой-то мере повторяются с периодами 2, 8, 8, 18, 18, 32, 32 [ГС, 1973, т. 2, с. 80].

Сияние. — Син.: г о д ж и н к а, з а р е в о.

Скалы (утесы) лавовых потоков. — Глыбы различных размеров и форм, торчащие на лавовых потоках. — См. кекурник.

Скарп (от англ. scarp — уступ). — 1. Линия утесов, возникшая в результате эрозии или перемещения вдоль разлома. Часто применяется для обозначения тектонических уступов.

2. Относительно крутой и прямой скалистый обрыв или склон значительной длины, нарушающий общую непрерывность рельефа и разделяющий относительно полого наклоненные поверхности, лежащие на различных гипсометрических уровнях, например вдоль края плато, столовой горы, террасы или береговой платформы. Уступ может быть любой высоты [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 110].

Скелет вулканический. — Син.: в у л к а н э р о д и р о в а н н ы й, в у л к а н с к е л е т о о б р а з н ы й.

Англ. — volcanic skeleton, volcanic ureck; нем. — Vulkanruine; фр. — ruine volcanique, vestige de volcan, volcan senile, volcan dechu.

Склонение магнитное. — Угол между магнитным и геофизическим меридианами [ГС, 1973, т. 2, с. 235].

Скольжение гравитационное. — Оседание и смещение части горы, вызванные гравитационными процессами. Ван Беммелен [1954] различает: 1) оползень (англ. — landslide; нем. — Bergsturz, Geländeschlipf; фр. — glissement de terrain, éboulement); 2) вулкано-тектоническое оседание (англ. — volcanotectonic collapse; нем. — vulkanotektonischer Einbruch, vulcanotectonischer Einsturz; фр. — effondrement volcano-tectonique; 3) свободное скольжение (англ. — free gliding; нем. — Fleigleitung) [GN, 1959, p. 270].

Англ. — gravitational sliding, gravitational slip; нем. — Abgleitung infolge Schwerkraftwirkung; фр. — glissement par pesanteur, glissement par gravite.

Скорость погружения кристаллов. — Как показывает формула Стокса, скорость (v) погружения кристаллов зависит от величины их радиуса (r), разницы плотностей кристалла

Глубина, км	Давление, атм	Скорость погружения, см/с	Время погружения, на 10 м
3,3	1000	$2{,}1 \cdot 10^{-3}$	Около 55 дней
16	5000	$1{,}8 \cdot 10^{-5}$	" 21 месяца
33	10000	$1{,}4 \cdot 10^{-10}$	" 60 тыс. лет
50	15000	$9{,}5 \cdot 10^{-15}$	" 33 млрд. лет
65	20000	$5{,}5 \cdot 10^{-21}$	" $6 \cdot 10^{15}$ лет

и расплава $(\rho - \rho')$ и вязкости (η): $v = \frac{2\rho^2 (\rho - \rho')}{g\eta} g$ (где g — ускорение силы тяжести = 981 см/с). Эта формула позволяет, учитывая сжимаемость оливиновых кристаллов и статистическую сжимаемость базальтового остаточного расплава, вычислить скорость погружения в магме оливиновых кристаллов величиной в сантиметр для различных глубин, а также существующие там давления и вязкость. При грубых вычислениях получены следующие приблизительные данные [Ритман, 1964, с. 266] (см. таблицу).

Нем. — Die Geschwindigkeit des Absinkens der Kristalle; фр. — La vitesse de chute des cristaux.

Слезы капельные. — Капли лавы, выброшенные в очень жидком состоянии, затвердевая в воздухе, приняли каплевидную форму [Макдональд, 1975, с. 134].

Слезы лавовые. — См. слезы капельные.

Слезы Пеле. — Лапилли каплевидной формы, от темно-бурого до черного цвета, состоят почти целиком из вулканического стекла [Макдональд, 1975, с. 135].

Слой (пласт). — Син.: силл.

Слой базальтовый. — Условное название слоя земной коры, выделенного по сейсмическим данным и характеризующегося значениями скорости v_p = 6,4—7,4, v_s = 3,7—4,0 км/с. Для него принято значение плотности 2,75—3,0 г/см^3. Верхняя граница базальтового слоя на материках обычно отождествляется с *границей Конрада*, а в областях, где отсутствует *гранитный слой земной коры*, базальтовый слой непосредственно подстилает осадочные и вулканогенно-осадочные образования. Нижняя граница базальтового слоя — *граница Мохоровичича*. О происхождении базальтового слоя, его составе и развитии известно мало. В соответствии с величинами скорости распространения упругих колебаний определяется повышенная основность горных пород слоя. Под океанами, где в отдельных точках базальтовый слой вскрыт бурением, он сложен продуктами массовых базальтовых излияний. На континентах в состав базальтового слоя входят древние метаморфические породы, переработанные внедрениями основной магмы и уплотненные под давлением вышележащих пород. Мощность базальтового слоя при материковой коре 15—35, при океанской — 4—10 км. Ранее предполагалось, что он состоит из стекловатого базальта, легко переходящего в расплав, и является источником базальтовой магмы. В настоящее время признается, что последняя зарождается на глубинах от 60 до 200 км и более в результате выплавления базальтового расплава из вещества верхней мантии. Состав базальтового слоя достоверно неизвестен, но, вероятно, в нем преобладают горные породы основного состава [ГС, 1973, т. 2, с. 242].

Слой гранитный. — Условное название слоя земной коры, выделенного по сейсмическим данным. Породы гранитного слоя образуют фундамент осадочных бассейнов и обнажаются на кристаллических щитах и в центральных зонах складчатых областей. Принято считать, что нижняя граница его совпадает с *границей Конрада*. Гранитный слой земной коры типичен для континентов, где его толщина составляет 5—15 км, отсутствует в разрезе океанической коры. Получил свое наименование на основании сопоставления скоростей распространения сейсмических волн с упругими свойствами гранитов. По В.В. Белоусову, гранитный слой сложен метаморфическими горными породами, главным образом гнейсами и гранитами [ГС, 1973, т. 2, с. 242].

Слой конический (слои конические). — 1. Один из числа сочетающихся интрузивных слоев, который поднимается вдоль конических трещин, сходящихся внизу под различными углами к общему центру. Отдельный конический слой имеет обнаженную дугообразную поверхность [GN, 1959].

2. Конические слои сходятся на глубине. Толщина их невелика, редко достигает 4,5 м, а обычно менее 2 м. В Шотландии вокруг некоторых центров конические слои необычайно многочисленны. Несколько сот их окружает центры на о-ве Малл и п-ове Арднамуркан. Самые внешние слои падают под углами 36—45°; по мере приближения к центру комплекса их падение становится более крутым и во внутренней части достигает 75°. Отмечается тенденция к увеличению углов падения с глубиной. Проекции наклонных конических слоев сходятся в *фокусе, расположенном на глубине около* 5 км, что Андерсоном [Anderson, 1937] объясняется как выдавливание вверх магматического тела, сопровождающееся подъемом кровли над ним и образованием расходящихся кверху трещин, в которые внедрилась магма [Макдональд, 1975, с. 363].

Англ. — cone sheet; нем. — Trichtergang, Kegelgang.

Слой лавовый. — Участок лавового потока или пласта, обнажающегося в стенах кратера или глубоких ущелий [GN, 1959, p. 250].

Англ. — lava bed; нем. — Lavabank; фр. — couche de lave.

Слой накопившейся лавы. — Слой из накопившихся друг на друге скоплений (потоков) лавы [GN, 1959, p. 250].

Англ. — accumulated lava beds; нем. — aufeinandergestapelte Lavabänke; фр. — couches de lave superposées.

Слой пепловый. — Отложение тончайшего вулканического материала [GN, 1959, p. 255].

Англ. — ash layer; нем. — Aschenlage; фр. — lit de cendre, couche de cendre.

Слой пластичный. — Слой вязкого полутвердого материала, образовавшийся в результате охлаждения горячей лавы на более холодных стенках жерла [GN, 1959, p. 230].

Англ. — plastic lining; нем. — Lavabelag; фр. — endust de lave, paroi tapissée de lave, placage de lave.

Слой пониженных сейсмических скоростей. — Наблюдениями над поверхностными сейсмическими волнами установлено, что на глубине, которая в океанах близка к 50 км, а на материках колеблется между 80 и 120 км, начинается слой пониженных сейсмических скоростей, где скорость распространения сейсмических волн приблизительно на 0,3 км/с ниже их скорости в вышележащем слое мантии. Снизу слой пониженных скоростей также ограничен средой с небольшими сейсмическими скоростями. Попавшая в слой пониженных сейсмических скоростей упругая волна в соответствии с законами распространения волн отражается как от вышележащих, так и от подстилающих слоев и распространяется преимущественно внутри этого слой, как в канале. Такой канал называется волноводом. Поэтому и слой пониженных сейсмических скоростей называют *сейсмическим волноводом* [Белоусов, 1975, с. 193]. — См. волновод в мантии.

Слой сегрегационный. — В лавовых потоках вулкана Рисири выявлены три типа пузырчатых тел: сегрегационный слой, сегрегационный цилиндр и сегрегационный шток. В поперечном разрезе сегрегационный слой представляет собой зону горизонтально залегающих параллельных слойков мощностью от нескольких миллиметров до 10 см. Сегрегационный цилиндр — тонкий вертикальный столб, который своим верхним концом связан с сегрегационным слоем. Сегрегационный шток — небольшое тело, отделенное от вмещающей лавы и ассоциирующее с сегрегационным слоем. Эти темноокрашенные сегрегационные тела сформировались во время застывания лавовых потоков в определенной последовательности: сегрегационный слой — сегрегационный цилиндр — сегрегационный шток. Происхождение сегрегационного слоя связывается с приоткрыванием трещин, развившихся перпендикулярно направлению главного бокового давления в пределах системы расплав — твердая фаза. Сегрегационный цилиндр и сегрегационный шток сформировались в потоке в результате разрывов и высвобождения избыточного давления системы твердая фаза — расплав. Предполагается, что имелись три типа механизма транспортировки в лавовом потоке: приток вязкого расплава в раскрытые трещины, привнос летучих в трехфазной флюидной системе, диапировые поднятия пластических масс низкой плотности [Щербакова, 1982, с. 88].

Слой частичного плавления. — Слой пониженных сейсмических скоростей является слоем частичного плавления перидотитов и состоит из смеси двух фаз: твердой, образованной главным образом оливинами, и жидкой — базальтового состава. Наличие жидкости в слое и приводит к снижению скоростей [Белоусов, 1975, с. 197].

Слой шлаковый. — Отложения более мощные, чем чехол или наслоение [GN, 1959, p. 255].

Англ. — bed of scoriae; нем. — Schlackenbank; фр. — banc de scories.

Смесь газоводяная (эмульсия). — Смесь воды и газа, образующаяся при снижении давления в результате частичного перехода растворенных газов в спонтанные (личное сообщение В.И. Кононова).

Смесь коромантийная. — Ниже базальтового слоя во всех рифтовых зонах вместо нормальных скоростей продольных волн 8,0—8,1 км/с наблюдаются скорости 7,3—7,7 км/с. На присутствие этого слоя впервые обратил внимание Кук [Cook, 1962] и назвал его коромантийной смесью. В дальнейшем этот слой стали называть аномальной мантией, в последние годы распространение получил еще один термин — "рифтовая подушка" (англ. — rift pillow). Этот слой рассматривали как выступ астеносферы [Грачев, 1977].

Смесь пароводяная. — Смесь воды и пара, образующаяся в естественных подземных коллекторах, источниках или в скважинах при снижении давления в результате частичного перехода высокотермальных (> 100°) вод в парообразное состояние (личное сообщение В.И. Кононова).

Солидус (линия солидуса, поверхность солидуса) (от лат. solidus — твердый). — Графическое изображение зависимости температур конца равновесной кристаллизации расплавов или растворов от их состава. Ниже температуры солидуса могут существовать только твердые фазы. На диаграммах состояния двойных систем солидус изображается комплексом линий, количество которых равно числу твердых фаз, кристаллизующихся в системе. Солидус в диаграммах тройных систем — комплекс поверхностей, число которых также равно числу твердых фаз, кристаллизующихся из жидкости [ГС, 1973, т. 2, с. 248]. — См. ликвидус.

Сольфатара (от итал. zolfo — сера). — 1. Специальный тип фумаролы, выделяющий в большом количестве серные газы (SO_3, SO_2 или H_2S). Однако очень часто эти два понятия (сольфатара и фумарола) трудно разделить [GN, 1959, p. 275].

2. Струи сернистого газа и сероводорода с примесью паров воды, углекислого и других газов, выделяющиеся из небольших трещин на стенках и дне кратеров вулканов, на склонах последних и на застывающих лавовых потоках и покровах; температура сольфатар 100—200°. Сольфатарной стадией называют деятельность вулканов, если они спокойно и длительное время выделяют такие газы. Термин "сольфатары" происходит от названия вулкана Сольфатара, находящегося близ Неаполя. В течение многих столетий этот вулкан спокойно выделяет указанные газы [БСЭ, 2-е изд., 1957, т. 40, с. 58].

3. Источники пара, содержащего сероводород или сернистый газ с температурой от 90 до 300°С, широко распространенные в вулканических областях. Некоторые сольфатары выделяют серу в промышленных количествах [ГС, 1973, т. 2, с. 249].

Англ. — solfatara; нем. — Solfatare; фр. — solfatare, soufrière.

Сольфатара кислая. — Содержит SO_3, SO_2, H_2O и CO_2 [GN, 1959, p. 276].

Англ. — acid solfatara; нем. — soure Solfatare; фр. — solfatare acide.

Сольфатара кратковременная. — См. активность (деятельность) сольфатарная временная.

Сольфатара перманентная. — См. активность (деятельность) сольфатарная постоянная.

Англ. — permanent solfatara; нем. — ständige Solfatare; фр. — solfatare permanente.

Сольфатара серная. — Выделяющая облака очень удушливого газа SO_2 [GN, 1959, p. 276].

Англ. — sulphur fumes; нем. — Schwefeldämpte; фр. — vapeurs de soufre, vapeurs sulfureuses, gaz sulfureux.

Сольфатара сероводородная. — Выделяет H_2S, H_2O и CO_2 при температурах около 100°С [GN, 1959, p. 275].

Англ. — sulphureted-hydrogen solfatara; нем. — Schwefelwasserstoffsolfatara; фр. — solfatare à hydrogène sulfuré.

Сомма. — 1. Сохранившаяся гребнеобразная часть более древнего вулкана, оставшаяся после провала вершины вулкана или ее взрыва, частично или полностью окаймляющая возникший в образовавшейся впадине новый вулкан (везувиальный конус), отделенный от гребня кольцевой долиной, называемой *атрио* [ГС, 1973, т. 2, с. 249].

2. Сомма вулкана. Кольцеобразный или серповидный вал, крутой с внутренней стороны, представляющий собой кольцо древнего вулканического кратера или кальдеры. Название происходит от Монте-Сомма, древнего кратера Везувия [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 195].

Сомма-вулкан. — Вулканический конус или купол в кратере или в небольшой кальдере более древнего вулкана, окруженный его кольцевым или серповидным гребнем. Пример соммы-вулкана с серповидным валом — Везувий, с почти кольцевым валом — вулкан Баррен.

Сооружение вулканическое. — Сооружение, построенное вулканом, сооружение, возвышающееся над земной поверхностью [GN, 1959, p. 223].

Англ. — volcanic edifice, volcanic pile, volcanic structure, volcanic mass; нем. — Vulkanbau, Vulkanmassiv; фр. — édifice volcanique.

Сопка. — Термин широкого применения, им обозначают: 1) холмы и горы, часто конической формы со сглаженной или скалистой вершиной, в Забайкалье, Казахстане и на Дальнем Востоке; 2) вулканы на Камчатке и Курильских островах (Ключевская, Авачинская сопки); 3) небольшие грязевые вулканы на Кавказе и в Крыму [ГС, 1973, т. 2, с. 249].

Сопка грязевая (сальза). — Грязевой вулкан очень небольших размеров. Форма грязевой сопки зависит от густоты выделяемой грязи: при очень жидкой сопочной грязи конус может и не образоваться, так как грязь будет растекаться по поверхности Земли. Газовые выделения грязевых сопок состоят преимущественно из углеводородных газов (преобладает метан), но в них обнаруживается также углекислота (CO_2) и иногда в незначительных количествах окись углерода (CO) и азот (N_2). В сопочных водах и в грязи содержатся I, Br, B. Состав газов неодинаков в сопках, связанных с отложениями разного возраста [ГС, 1973, т. 2, с. 249].

Сопло пламенное. — Пламя с температурой до 1350°С, каковое наблюдалось, например, в газовых отверстиях Килауэа [GN, 1959, p. 266].

Англ. — blowpipe flame; нем. — Stichflamme; фр. — effet de chalumeau, flamme de bec Bunsen.

Состав модальный. — 1. Действительный минеральный состав горной породы, выраженный количественно в весовых или объемных процентах, чем отличается от норм или стандартного минерального состава, который вычисляется по химическому анализу горной породы [GN, 1959, p. 325].

2. Реальный, действительный минеральный состав изверженных пород, выраженный в весовых процентах. Противопоставляется составу нормативному (норме) по классификации CIPW (Кросс, Иддингс, Пирсон, Вашингтон) [ГС, 1973, т. 2, с. 251].

Англ. — mode; нем. — Modus, quantitative mineralogische Zusammensetzung; фр. — mode, composition minéralogique quantitative.

Состав нормативно-весовой. — Нормативный состав горной породы, выраженный в весовых процентах нормативных минералов в нормативной системе CIPW [ГС, 1973, т. 2, с. 251].

Состав нормативно-катионный. — Нормативный состав горной породы, выраженный в катионных процентах нормативных минералов в нормативной системе Барта [ГС, 1973, т. 2, с. 251].

Состав нормативно-молекулярный. — Нормативный состав горной породы, выраженный в эквивалентных весах нормативных минералов в нормативной системе Ниггли—Бурри [ГС, 1973, т. 2, с. 251].

Состав нормативный — норма. — По классификации CIPW, означает минеральный состав магматических пород, вычисленный из химических анализов по установленному авторами условному стандарту и выраженный в весовых процентах так называемых стандартных минералов. Противопоставляется составу модальному [ГС, 1973, т. 2, с. 251].

Состояние готовности к извержению. — Наступает при достижении равновесия между внутренним и внешним давлением, когда на глубине еще продолжается насыщение магмы газом. Величина уравновешивающегося давления возрастает, и вместе с ним магматическая колонка поднимается до устья жерла [Ритман, 1964, с. 348].

Состояние эруптивное. — Когда внутреннее давление в вулкане превысит внешнее, тогда взрывами разной силы выделяются клубящиеся газы, а также изливается лава.

Соффиони (тосканское название). — 1. Отверстия диаметром от нескольких сантиметров и более, из которых с силой, со свистом и с другими звуками выделяются газы [GN, 1959, с. 275].

2. Источник, выделяющий большое количество перегретого водяного пара, находящегося под сильным давлением (до 25 атм) и с высокой температурой (до 242°С) [Ритман, 1959, с. 27].

3. Подземные источники перегретого пара, образовавшиеся в результате нагрева грунтовых вод горячими газами от не остывшего еще на глубине магматического очага. В одних случаях выходят на поверхность в виде струй сжатого пара, содержащего CO_2, H_2S, NH_3 и борную кислоту, в других — вскрываются

буровыми скважинами и используются для получения электроэнергии и других технических целей. Известны в Лардерелло в Тоскане, на Флегрейских полях, на Вулькано, в Исландии, на Яве, в Новой Зеландии, в Калифорнии, на Камчатке и др. [ГС, 1973, т. 2, с. 252].

Англ. — roaring fumarole; нем. — Blaser; фр. — soffione, soufflot, chalumeau.

Сперone. — Излишний синоним термина "шлаки кружевные".

Спиракула. — Неправильное цилиндрическое отверстие (пустота) в лавовом потоке, образовавшееся прорывом вверх лавы путем взрыва. Диаметр спиракул колеблется от 7,5 до 9 м. Как правило, они заканчиваются в теле потока, но в лавовом потоке Педрегал на окраине Мехико некоторые спиракулы проходят через всю толщу лавы; высота их достигает здесь 30 м. Спиракулы присутствуют во всех типах потоков, но наиболее обычны для лав аа [Макдональд, 1975, с. 93].

Англ. — spiracle.

Спрединг. — Процесс раздвигания океанического дна. Поднимающийся в зонах срединно-океанических хребтов мантийный материал раздвигает по обе стороны от оси хребтов ранее сформированную океанскую литосферу [Диц, 1974].

Англ. — spreding.

Спумулит (от англ. spuma — пена). — По А.Н. Заварицкому [1955], в высшей степени пузыристые (пенистые) лавы, или шлаки. По Лебединскому, спумулит-шлаковые бомбы из пенистой лавы с объемным весом 0,85—1,02 и пористостью 66—72%. Размер бомб 10—30 см [ГС, 1973, т. 2, с. 256].

Стадия внедрения магмы. — Относительно короткий период времени, в течение которого происходит акт внедрения или перемещения магмы или ее излияния на поверхность с образованием простых магматических тел или частей многостадийных магматических тел [ГС, 1973, т. 2, с. 260].

Стадия вулканической деятельности. — См. активность (деятельность) вулканическая и фаза вулканической деятельности.

Стадия гидротермальная. — Одна из стадий отвердевания магмы, в течение которой существует равновесие между кристаллами, водным раствором и паром (водяным газом) [GN, 1959, p. 317].

Англ. — hydrothermal stage; нем. — hydrothermales Stadium; фр. — stade hydrothermal.

Стадия заключительная. — Малые извержения или излияния, происходящие после прекращения главной фазы активности. В 1931 г. заключительная стадия извержения Мерапи продолжалась девять месяцев [GN, 1959, p. 267].

Англ. — concluding stage, after-phase; нем. — Endphase, Schlussphase, Ausklingen des Ausbruchs; фр. — phase finale, phase terminale, manifestations ultimes.

Стадия подготовительная. — Период малых извержений или лавовых излияний, предшествующих главному или пароксизмальному взрыву [GN, 1959, p. 267].

Англ. — preliminary stage, fore-phase; нем. — Vorphase; фр. — état préliminaire, état initiale.

Стадия сольфатарная. — Состояние вулкана, у которого не было длительное время каких-либо магматических извержений, но который не является еще полностью потухшим [GN, 1959, p. 276].

Син.: активность (деятельность) сольфатарная временная, активность (деятельность) сольфатарная постоянная.

Англ. — solfatara stage, solfatara condition, solfatara state of activity; нем. — Solfatarenstadium, Solfatarenzustand; фр. — phase solfatarienne, phase des solfatares, stade solfatarien.

Стадия фумарольная. — 1. Подобна сольфатарной стадии [GN, 1959, p. 276].

2. Собственно фумарольная стадия относится ко времени выделения очень горячих вулканических газов (преимущественно галоидов) и водяного пара. В широком значении относится ко всем вулканическим газам и парам воды, выделяющимся при температурах от самых высоких до низких. — См. активность (деятельность) фумарольная.

Англ. — fumarole stage; нем. — Fumarolenstadium, Fumarolenzustand; фр. — phase fumarolienne, phase des fumarolles, stade fumarolien.

Сталагмит лавовый. — 1. Прямой вертикальный лавовый конус на дне пустого лавового туннеля, образовавшийся в результате падения капель лавы с находящегося вверху сталактита, как, например, в Гавайях [GN, 1959, p. 252; ссылка на Хобса (Hobbs, 1919)].

2. Столбообразной формы и небольших размеров тело эффузивной породы, возникшее при фонтанирующем извержении маловязкой лавы основного состава на остывшую поверхность старого лавового потока или покрова [ГС, 1973, т. 2, с. 262].

Англ. — lava spine, lava stalagmite; нем. — Lavastalagmit; фр. — stalagmite de lave.

Сталактит лавовый. — 1. Висящий конус, образовавшийся в результате скатывания капель расплавленной лавы с кровли пустого лавового туннеля [Hobbs, 1919].

2. Джаггар [Jaggar, 1947] различает: а) *червеобразный сталактит* (англ. — worm stalactite; нем. — wurmförmiger Stalactite; фр. — stalactite de forme de ver); б) *сталактит в форме трости* (англ. — walking-stick stalactite; нем. — spazierenstockförmiger Stalaktii; фр. — stalactite de forme de canne); в) *сталактит в форме виноградной лозы* (англ. — grape-vine stalactite; нем. — traubenförmiger Stalaktit; фр. — stalactite de forme de grappe de raisin);

Жез [Gèze, 1943] различает: а) *гладкий цилиндрический сталактит* (англ. — gladde, cilindriche stalactite; нем. — glatter zylindrischer Stalactit; фр. — stalactite lisse cylindrique); б) *трубчатый самшитообразный сталактит* (нем. — rohrförmiger Stalaktit; фр. — buisvormige Stalactite, stalactite tubuleuse); в) *соскообразный сталактит* (нем. — warziger Stalaktit; фр. — stalactite mamelonnée); г) *ноздреватый сталактит* (фр. — stalactite boursoflée); д) *сталактит утолщенный* (фр. — stalactite en téton); е) *сталактит в виде рога антилопы* (фр. — stalactite en corne d'antilope); ж) *драпированная лава* (англ. — drapery of lava; нем. — Lavadraperie; фр. — draperies de lave) — капли лавы, покрывающие стены туннеля [GN, 1959, p. 252].

3. Свисающий нарост, образованный расплавленной лавой, просачивающейся с потолка пустого лавового туннеля [ГС, 1973, т. 2, с. 263].

Англ. — lava stalactite; нем. — Lavastalaktit; фр. — stalactite de lave.

Стекло вулканическое. — 1. Более или менее гомогенная аморфная горная порода, образовавшаяся в результате стремительного

охлаждения расплавленной массы [GN, 1959, p. 249].

2. Магматический расплав, застывший в виде аморфного стекла с полным отсутствием или небольшим количеством кристаллов. Разновидности вулканического стекла, получившие различные названия в зависимости от состава, содержания воды или особенностей структуры: обсидиан, камень смоляной (пехштейн, пемза, перлит, тахилит, сордавалит, гиаломелан) [ГС, 1973, т. 2, с. 264].

Англ. — volcanic glass; нем. — Vulkanglas, vulkanisches Glas, Gesteinsglas; фр. — verre volcanique.

Стена дайковая. — См. дайка, пункты 2, 4.

Стена кольцевая. — См. вал кольцевой.

Стена кратерная. — См. кольцо кратерное.

Стена лавовая. — См. кольцо лавовое.

Стена огненная. — См. завеса огненная.

Стена шлаковая. — Образованная накоплением шлака [GN, 1959, p. 240].

Англ. — spatter rampart; нем. — Schlackenwall; фр. — rempart de scories.

Стептое. 1. Островоподобная поверхность Земли, окруженная поздними лавовыми потоками [Schmidt, 1928]. Существуют местные названия: в районе Этны — "дагала", на Гавайях — "кипука" [GN, 1959, p. 251].

2. Останец в потоке лавы. Изолированный выступ коренных пород, например вершина холма или горы, в потоке лавы [ТСАГТ, 1979, т. 2, с. 230].

Син.: д а г а л а, к и п у к а.

Англ. — steptoe; нем. — Lavafenster; фр. — fenêtre, nunatak volcanique.

Стишовит. — Минерал кремнезема SiO_2, тетрагональный. Устойчив при высоких давлениях и температурах [ГС, 1973, т. 2, с. 266].

Столб дыма. — Струи пара, газа вместе с пеплом, выталкиваемые сильными взрывами из жерла вулкана и принимающие столбообразную форму.

Англ. — wreath of smoke; нем.— Rauchfahne; фр. — panache de fumées.

Стратовулкан. — Обычно применяют термин "стратовулкан" ко всем вулканам, сложенным из лавовых потоков и пирокластических образований, что не совсем правильно. Термин "стратовулкан" следует применять к таким вулканам, характер деятельности которых периодически резко менялся, а именно: чисто эксплозивная деятельность сменялась почти чисто эффузивной, последняя — снова эксплозивной и т.д. В результате таких смен характера вулканической деятельности образуется вулкан, тело которого сложено неоднократно переслаивающимися отложениями вулканических пирокластических образований и лавами, причем первые обычно являются более мощными. Такой стратифицированный вулкан и следует называть стратовулканом [Влодавец, 1954а, с. 45].

Англ. — strato volcano, stratified volcano, compose cone, bedded volcano, cone of mixed type Vesuvian type volcano; нем. — Stratovulkan, Schichtvulkan, gemischter Vulkan, Mischkegel, rheuklastischer Vulkan; фр. — volcan composé, volcan mixte, stratovolkan [Cotton, 1952].

Стратовулкан — смешанный вулкан. — 1. Собирательное понятие, характеризующее все полигенные вулканы, построенные из лавовых потоков и накоплений рыхлого материала. В таких вулканах извержения обычно начинаются взрывом, выбрасывающим рыхлый материал: бомбы, лапилли, пепел и др. Позднее рыхлый материал покрывается потоками лавы. Стратовулкан — наиболее распространенная форма вулкана центрального типа [Wolff, 1914].

2. Такие вулканы формируются при почти одновременных извержениях лав и пирокластических продуктов [Влодавец, 1954а].

Большинство вулканических гор Земли построено переслаивающимися лавовыми потоками и отложениями туфа и шлака. Часто они называются *стратовулканами,* но щитообразные вулканы также состоят из напластований лавы, поэтому вулканические постройки из лавы и тефры удобнее называть *сложными вулканами* (смешанными. — *В.В.*) [Макдональд, 1975, с. 269].

Строение вулканов. На основании внутреннего строения вулканы разделяются на пирокластические конусы, лавовые конусы, сложные конусы, вулканические куполы, большие "иглы" (обелиски) и смешанные вулканы.

Вулканы, обладающие конусообразной формой, имеют, если денудация была не столь интенсивной, на вершине конуса депрессию — кратер или кальдеру. Склоны конуса имеют вогнутую поверхность, на вершине они более круты. Крутизна их определяется характером изверженного материала. Конусы состоят из следующих друг за другом слоев лавы, пирокластического материала или одновременно из того и другого. Эти слои падают наружу более или менее параллельно склону конуса.

Лавовые конусы, горнитос, или шипообразный конус, пирокластические конусы, сложные конусы, называемые также *стратовулканами, дополнительные* или *паразитические* конусы являются вспомогательными конусами на сторонах большого вулкана.

Вулканические конусы значительно отличаются по размерам. Маленькие пепловые и шипообразные конусы могут иметь высоту в несколько десятков метров. С другой стороны, некоторые гиганты поднимаются на 1,5—3 км и в основании имеют несколько километров в диаметре. Некоторые из наибольших вулканов в горах Сан-Франциско поднимаются на 1800 м над плато Колорадо, и объем пород, заключенных в них, оценивается в 135 км^3. Гора Этна в Сицилии поднимается на 3300 м над уровнем моря и в основании имеет 48 км в диаметре. Наибольший вулкан на Гавайских островах поднимается на 9900 м над дном Тихого океана и на 4200 над уровнем моря [Биллингс, 1949, с. 338].

Строение вулканических куполов. — Крутостенные тела; лавы, слагающие эти тела, обычно столь вязки во время извержения, что не дают нормальных потоков. Многие вулканические купола образованы внутри кратера, но не всегда. Высота куполов колеблется от десятков до 750 м.

В обычном типе вулканических куполов потоки лав расположены веерообразно. Вильямс [Williams, 1932] предполагает, что такое строение потоков обусловлено тем фактом, что ранние лавы вытекли из отверстия под небольшим углом, образуя кольцо, которое позднее служило дамбой. Потоки, вытекающие позже, встречая препятствия, располага-

лись под всевозрастающими углами [Биллингс, 1949, с. 340].

По Биллингсу, купольі подразделяются на *экзогенные* и *эндогенные*. — См. купол экзогенный, купол эндогенный.

Строение поверхности. — Син.: суперструктура.

Строение подземное. — Син.: субструктура.

Строение сетчатое. — Светлый и хрупкий шлак, имеющий многочисленное количество сферических пустот, разделенных тонкими и иризирующими стенками [GN, 1959, p. 258; ссылка на Дана и Лакруа].

Англ. — reticulite, thread-lace (glassy basaltic) scoria; нем. — basaltische Bimstein; фр. — ponce basaltique.

Строение энтаблатурное. — Син.: антаблемент.

Фр. — entablature.

Структура антидюновая. — 1. Отложения базисной волны во время эксплозивных извержений вулкана Таал в 1965 г. были в виде дюн. Эти дюны были ориентированы приблизительно под прямым углом к направлению движения базисных волн. Они (дюны) были крутые (со стороны взрывов) эродированные и выпаханные. Получается обратная картина обычных дюн, у которых наветренная сторона пологая, а подветренная крутая [Moore, 1967, p. 382].

2. Извержения часто сопровождаются основной (базисной) волной, и отложения основной (базисной) волны образуют дюновые (точнее, антидюновые) структуры [Макдональд, 1975, с. 194].

Англ. — antidune structure.

Структура веерообразная. — См. строение вулканических куполов.

Структура вулканитов. — Структура затвердевших вулканитов обусловлена вязкостью и степенью раскристаллизованности расплава в момент извержения, а также последующей скоростью охлаждения. В очень жидких, медленно остывающих расплавах существующие молекулы и зародыши кристаллов довольно подвижны и имеют достаточно времени, чтобы соединиться в большие кристаллы, так что расплав застывает в полнокристаллическую лаву. Если, наоборот, лава очень вязкая с самого начала или достигла большой вязкости вследствие быстрого охлаждения, то это препятствует кристаллизации, образуется переохлажденный расплав и лава застывает в виде стекла [Ритман, 1964, с. 148].

Нем. — Das Gefüge der Vulkanite; фр. — texture des roches volcaniques.

Структура вулкано-тектонического оседания. — Структура оседания, образование которой объясняется частично вулканической активностью и частично тектоническими процессами. К этим структурам причисляют: вулкано-тектонические котловины (англ. — volcano-tectonic trough), вулканический вершинный грабен (англ. — volcanic summit graben), вулканический секторный грабен (англ. — volcanic sector graben) и вулкано-тектонические депрессии или кальдеры (англ. — volcano-tectonic depressions или calderas) [GN, 1959, p. 244].

Англ. — volcano-tectonic subsidence structure; нем. — vulkanotektonische Einsturzform; фр. — structure d'affaissement volcano-tectonique.

Структура жерловая. — См. жерло вулкана.

Структура кольцевая. — Связана с кольцевыми разломами, которые предопределяют формирование в первую очередь магматических тел и по которым в период их существования происходят подвижки разных направлений; приподнятие блоков — кольцевых горстов и ядер более глубинных пород, а также опущение блоков — кольцевых грабенов или кальдер и кальдерообразных подземных котловин опускания. Среди кольцевых разломов различают полнокольцевые и неполнокольцевые — дугообразные. Известны ослабленные зоны кольцевой формы с кулисообразно или пунктирно расположенными прерывистыми разломами. Они являются отражением полнокольцевого разлома, не дошедшего полностью до современной поверхности. Как правило, поверхность кольцевого разлома, достигающего поверхности Земли, имеет вертикальное положение или крутое (65–85°) падение от центра структуры. Реже отмечается крутое обратное направление падения (к центру структуры) [Свешникова, 1973, с. 82]. — См. дайка кольцевая.

Структура коническая. — Конические разломы вызывают образование серий однофокусных конических интрузивных тел типа конических слоев, или пачек даек, гораздо реже — единых конических тел. Конические разломы и связанные с ними магматические комплексы встречаются гораздо реже, чем кольцевые. В плане конические разломы имеют также форму кольца, полукольца, иногда это зона прерывистых разломов. Но в отличие от кольцевых стенки конических разломов всегда наклонены к центру структуры под углами от 20 до 60°, более крутые углы падения (70–75°) редки. В сериях конических разломов отмечаются более крутые падения ближе к центру, чем к периферии. Андерсон [Anderson, 1937 полагал, что с глубиной падение конических разломов может быть круче, чем на более высоких эрозионных уровнях [Свешникова, 1973, с. 82]. — См. слои конические.

Структура концентрических трещин. — Син.: отдельность концентрически-скорлуповатая, отдельность луковично-скорлуповатая.

Структура периклинальная. — Антиклиналь, у которой отношение между высотой и длиной структурной складки приблизительно 1 : 1 [GN, 1959, p. 189].

Структура пиллоу. — См. лава пиллоу.

Структура подушечная. — См. лава подушечная.

Структура расстеклования. — См. девитрификация.

Структура столбчатая. — См. отдельность столбчатая.

Структура субвулканическая. — Находящиеся над магматическим очагом осадочные и изверженные породы, являющиеся основанием (фундаментом) вулкана [GN, 1959, p. 223].

Англ. — subvolcanic structure; нем. — Untergrund, Sockel, Unterbau des Vulkans; фр. — substratum, substructure sous-sol du volcan.

Структура тектоническая. — Совокупность структурных форм какого-либо участка земной коры, определяющая его геологическое строение и обусловленная господством того или иного тектонического режима. В широком смысле этот термин охватывает разнообразные части земной коры, образующиеся

благодаря множеству сочетаний различных структурных форм. Наиболее существенными признаками, по которым систематизируют тектонические структуры и которые находятся в зависимости друг от друга, являются масштаб, морфология и генезис. Классифицируя тектонические структуры по размеру, имеют в виду конкретные, в большей или меньшей степени обособленные участки земной коры, отличающиеся от смежных участков определенным сочетанием состава, форм залегания и геофизических параметров слагающих их пород; в свою очередь, эти отличия отражают специфику истории движений земной коры, или тектонический режим, характерный для отдельных этапов развития данного участка. Общепринятая классификация тектонических структур пока не разработана; наиболее распространенной является следующая. 1. Структуры тектонические I порядка — *материки, океаны и зоны, переходные между ними.* 2. Структуры тектонические II порядка — *платформы* (например, Сибирская (древняя), Западно-Сибирская (молодая)), *области складчатые* (Алтае-Саянская), *области геосинклинальные* (Курило-Восточнокамчатская), в пределах океанов — *талассократоны, пояса срединно-океанские подвижные.* 3. Структуры тектонические III порядка — в складчатых областях *складчатые системы* (Уральская, Тянь-Шаньская), *срединные массивы* (Омолонский), *межгорные впадины*; на древних и молодых платформах — *антеклизы, синеклизы, авлакогены* и др.; в пределах океанских впадин выделение структур III порядка только начато (котловины, кряжи, валы). Структуры I и II порядков относятся к структурам глубокого заложения (Арган, Пейве); в их строении участвует верхняя часть мантии. Структуры III порядка локализуются в пределах осадочного и частично гранитно-метаморфического (гранито-гнейсового) слоя земной коры, почему могут быть отнесены к структурам тектоническим коровым. Глубинные структуры отличаются от коровых тектонических структур еще и тем, что их форма по подошве коры нередко не совпадает с формой по кровле. Глубинные структуры обычно нельзя считать просто изгибами пластин коры, и, следовательно, между ними и коровыми структурами существует не только количественное, но и качественное отличие. 4. К структурам тектоническим IV порядка и мельче в пределах платформ относят *своды, впадины, валы, желоба* и др.; в складчатых и геосинклинальных системах — тектонические зоны и подзоны, которым обычно соответствуют сложные структурные формы — *антиклинории и синклинории.* Чем меньше порядок тектонической структуры, тем ближе они к элементарным структурным формам, из комбинаций которых, по существу, состоят тектонические структуры высших порядков. По морфогенетическим признакам структуры тектонические, как и структурные формы, делят на две главные категории — плавные (или связные) и разрывные. Первые представляют собой деформации разного масштаба и формы, образующиеся в общем без нарушения сплошности составляющих их пород, вторые образуют различные *разрывы.* Близкий термин — "структурные элементы земной коры" [ГС, 1973, т. 2, с. 282; ссылка на Б.П. Бархатова].

Структура тектоническая криптовулканическая. — Купол, обычно окруженный депрессией кольцевой формы. В плане имеет изометрические очертания, диаметр от 3 до 12 км. Обычно тектоническая криптовулканическая структура разбита системой кольцевых и радиальных сбросов. Радиальная система разломом может почти полностью заменяться разломами, близкими к преобладающему региональному простиранию. В центральной купольной части структуры иногда развита минерализация штокверкового типа. Не обнаруживает прямой связи с вулканизмом, но по ряду морфологических признаков сходна с вулкано-тектоническими структурами. Бухер [Bucher, 1963], впервые описавший эти формы, отметил их округлость, приподнятость, раздробленность, местами брекчированность слагающих их пород, а также присутствие на смежных площадях многочисленных даек, секущих почти горизонтально залегающие породы. На основании этого он пришел к выводу о наиболее вероятном образовании тектонической криптовулканической структуры под действием вулканических взрывов. В ряде случаев это предположение подтверждается тем, что в центральной части структуры вскрыт шток интрузивных пород. Структуры тектонические криптовулканические развиты в пределах платформенных плит или в других районах с преобладающим горизонтальным залеганием пород в слабо развитой дизъюнктивной тектонике, т.е. в условиях, затрудняющих прямое поступление магмы на поверхность; описаны в США, в горах Уачита и Колорадо [ГС, 1973, т. 2, с. 282].

Структуры некоторых вулканических пород. — Приведем некоторые из них:

структура агломератовая — разновидность обломочной структуры пирокластических горных пород, состоящих главным образом из крупных обломков — вулканических бомб, лапилли и глыб [ГС, 1973, т. 2, с. 269];

структура аксиолитовая — структура кислых стекловатых вулканических пород, характеризующаяся наличием аксиолитов, т.е. сферолитовых образований, в которых волокна группируются в виде радиальных лучей вокруг прямой или изогнутой линии, а не вокруг центра, как в собственно сферолитах [ГС, 1973, 2, с. 269];

структура вариолитовая (от фр. variole — оспа) — разновидность сферолитовой структуры, наблюдаемая в основных вулканических породах; вариоли тонковетвистые или радиально-волокнистые, сложены или волокнами одного минерала (плагиоклаз), или тонким прорастанием двух минералов (плагиоклаз — авгит). На выветрелой поверхности вариоли выступают в виде оспин [ГС, 1973, т. 2, с. 269].

Структуры витрокластические. — 1. Разновидность кластической структуры, свойственная вулканическим туфам. Термин употребляется в двух значениях: 1) как синоним пепловой структуры, 2) для обозначения структуры горных пород, состоящих преимущественно из обломков вулканического стекла, независимо от их формы и размера [ГС, 1973, т. 2, с. 270].

2. Витрокластические структуры подразделяют на пелитовую, алевритовую, псаммитовую и комекластическую.

Алевритовая — характеризуется также пре-

обладанием обломков вулканического стекла угловатой и остроугольной формы размерами от 0,01 до 0,1 мм.

Комекластическая — образуется при "раздувании" жидкой лавы, в результате чего на Плоском Толбачике возникавшие стеклянные нити имели длину более 1 м. При дроблении тонковолокнистой пемзы образуются нити с отношением диаметра к длине 1 : 10 и более.

Пелитовая витрокластическая — присуща туфам и туффитам, состоящим преимущественно из угловатых и остроугольных обломков вулканического стекла размером до 0,01 мм.

Псаммитовая — аналогична предыдущим, но отличается размерами обломков стекла, достигающими 2 мм [Малеев, 1980, с. 56].

Структура игнимбритовая. — 1. Такое строение связующей массы спекающихся туфов, при котором обнаруживается реликтовая витрокластическая структура горных пород. Отдельные обломки вулканического стекла (дужки, рогульки и др.) спаяны друг с другом и, сохраняя свои очертания, огибают обломки кристаллов [ГС, 1973, т. 2, с. 271].

2. Обусловлена цементацией расплавленных деформированных обломков стекла и пемзы. Часто в породе присутствуют линзообразные стекловатые обособления (фьямме) [Малеев, 1980, с. 61].

Структура игниспумитовая. — Характеризуется вторичной флюидальностью, образованной за счет переплавления и деформации обломочного материала [Малеев, 1980, с. 61].

Структура псевдофлюидальная. — Разновидность игнимбритовой структуры, характеризующаяся расплющиванием, растяжением и изгибанием частиц стекла [ГС, 1973, т. 2, с. 279].

Структура флюидальная. — Характеризуется потокообразным расположением кристаллов горной породы или микролитов основной массы, огибающей фенокристаллы, если таковые имеются. Образуется при движении вязкой застывающей лавы [ГС, 1973, т. 2, с. 283].

Структуры вулканические. — См. вулканоструктуры.

Структуры вулкано-купольные. — Куполообразные вздутия складчатого фундамента, к которым приурочены штокообразные массивы лавовых субинтрузивных или интрузивных пород. Эти массивы могут быть некками глубоко эродированных вулканов или штоками, отходящими к поверхности магматической камеры. Эти структуры подразделяются на два типа:

интрузивно-купольные — куполовидные структуры с системой кольцевых и радиальных разломов и крупным интрузивным телом в центре. Интрузивно-купольные структуры возникли, по-видимому, при внедрении магмы в верхние горизонты коры с образованием близповерхностного магматического очага, с которым была связана деятельность крупных стратовулканов. На заключительных этапах магма интрудировала в кольцевые разломы и в центральный вулканический купол;

экструзивно-купольные структуры характеризуются наличием в центре куполообразного вздутия штока экструзивных и субинтрузивных пород. Формирование купола в некоторых случаях сопровождается образованием системы концентрических кольцевых и дугообразных разломов. Амплитуда воздымания экструзивно-купольных структур порядка 300—500 м [Игнатьев и др., 1976, с. 109; ссылка на Г.М. Фремда, В.И. Рыбалко, 1972].

Структуры вулкано-тектонические. — 1. В широком смысле, комплекс структурных форм, образующихся под непосредственным воздействием или в прямой связи с глубинным магмообразованием, внедрением магмы в верхние горизонты коры или с поступлением ее на дневную поверхность; при более узкой трактовке — локальные структуры, сформированные под механическим воздействием движений магматических масс в пределах верхней части земной коры. Разработкой вопросов происхождения и номенклатуры кайнозойских и современных вулкано-тектонических структур в островных дугах, на континентах и в океанах занимались Штюбель, Ритман, Беммелен, Влодавец, Милановский, Святловский, Эрлих и др. Структурами вулкано-тектоническими высшего планетарного значения являются *вулканогенные пояса* и их звенья — вулканогены. Им подчинены структуры вулкано-тектонические II порядка: оседания (вулкано-тектонические депрессии, грабен-синклинали, впадины) и поднятия (вулкано-тектонические хребты стратовулканов и щитообразных вулканов, горстов, куполовидные поднятия). Аналогами вулкано-тектонических структур I порядка на платформах, по мнению Оффмана, являются наложенные синеклизы типа Карру и Тунгусской, в пределах которых широко развиты явления траппового вулканизма. В ходе эволюции вулкано-тектонических структур иногда происходит смена отрицательных и положительных структурных форм, отражающая тесное переплетение воздымания и обрушения при вулканических процессах. Локальные вулкано-тектонические структуры отражают направления в пределах подводящего канала при движении по нему магмы. Таковы трещины растяжения, фиксирующиеся в виде системы радиальных конических и кольцевых даек вокруг вулкана, куполовидные поднятия фундамента под вулканами и т.д. Отмечается большая зависимость степени развития локальных вулкано-тектонических структур от интенсивности региональных тектонических напряжений в момент вулканизма. При трещинных излияниях, связанных с зонами интенсивного растяжения, локальных вулкано-тектонических структур не возникает. Подводящие каналы представляют собой системы даек. Со стратовулканами, расположенными в виде линейных рядов вдоль ослабленных зон фундамента, связаны системы даек или куполовидных поднятий, причем каждая из таких систем соединена с подводящими каналами, имеющими форму штоков, корни которых непосредственно связаны с зоной генерации магмы. При относительной тектонической статичности вулканического района в узлах пересечения ослабленных зон фундамента локализуются крупные группы вулканов, питание которых связано со вторичными очагами, т.е. с крупными интрузиями, локализованными в коре. Локальные вулкано-тектонические структуры в этом случае выражаются в крупных вулкано-тектонических депрессиях, в которых располагаются значительные группы вулканов. Структура вулкано-тектоническая может быть названа вулкано-тектоникой [ГС, 1973, т. 2, с. 284; ссылка на Л.И. Красного, Э.Н. Эрлиха].

2. *Являются элементарными ячейками*, участвующими в формировании верхних горизонтов литосферы, и в то же время индикаторами глубинных процессов, происходящих в коре и в верхней мантии [Игнатьев и др., 1976, с. 91; ссылка на Г.М. Фремда, 1972].

3. Структуры возникшие вследствие изменения давления в субстрате вулканического сооружения, вызванного за счет притока нагретого магматического вещества в глубине Земли или извержения больших объемов магмы на поверхность [Игнатьев и др., 1976, с. 91; ссылка на А.Е. Святловского, 1975].

Структуры вулкано-тектонические 1-го типа. — Структура этого типа возникает в результате погружения блоков складчатого фундамента, сопровождаемого мощными эффузиями и *эксплозиями первичной, а затем* дифференцированной магмы (депрессии вулкано-тектонические; простые, сложные и рифтовые) [*Игнатьев и др., 1976, с. 92; ссылка на* Г.М. Фремда, 1972].

Структуры вулкано-тектонические 2-го типа. — Наложенные структуры, возникающие в результате оседания кровли близповерхностных магматических очагов. Главными факторами, определяющими характер развития структур, их морфологию и особенности, являются энергия периферического магматического очага и вес вулканической постройки. Тектонические процессы при образовании кальдер проседания играют второстепенную (пассивную) роль, их интенсивность и направленность полностью зависят от взаимодействия первых двух сил. Характерными особенностями структур этого типа являются кольцевые и дугообразные разломы, ограничивающие впадину, и руины одного или нескольких крупных вулканов в центральной части кальдеры. В целом структуру 2-го типа можно представить как опущенную по кольцевым разломам вулканическую постройку или ее часть. Таким образом, кальдера проседания является структурой одного или группы сближенных вулканов, имеющих единый магматический очаг [Игнатьев и др., 1976, с. 92; ссылка на Г.М. Фремда, 1972].

Структуры вулкано-тектонические длительного развития (полигенные). — Чрезвычайно сложные структурные комплексы, возникающие при наложении вулкано-тектонических структур 2-го типа на вулкано-тектонические структуры 1-го типа [Игнатьев и др., 1976, с. 93; ссылка на Г.М. Фремда, 1972].

Структуры, выделяемые по взаимоотношению обломков и цемента. Агглютинатовая *структура* (спекшихся туфов) характеризуется *припоем обломочного материала лавовым* веществом, иногда без деформации обломочного материала. *Структура заполненных пор* — развивается в породах с более или менее равномерным обломочным материалом, пустоты между которым выполнены цементом, чаще это опало-глинистый материал, образующийся за счет обломков стекла. *Структура цемента соприкосновения* характеризует породу, в которой цементирующая масса приурочена только к контактам обломков. *Брекчиевая структура* характеризует грубообломочную породу, в которой глыбы лавы сцементированы лавой такого же состава, текстуры и цвета.

Первично-кластолавовая структура свойственна породам, состоящим из обломочного материала, сцементированного лавой, отличной от обломочного материала составом, структурой или цветом, поскольку лава может проникать только между более или менее крупными глыбами и их цементировать. Первично-кластолитовая текстура характеризует макроструктуру породы. *Вторично-кластолавовая структура* возникает в породах, когда мелкообломочный материал, расположенный между крупными глыбами, переплавляется и превращается в лаву. Цемент часто пористый, в нем иногда сохраняются и мелкие обломки, обнаруживаемые под микроскопом [Малеев, 1980, с. 57].

Структуры, выделяемые по относительной величине обломков. — *Агломератовая равномернообломочная* макроструктура характеризует породу, состоящую из глыб, обломков и бомб, в которых основная масса составляющих ее частей имеет примерно одинаковую величину. *Агломератовая неравномернообломочная* макроструктура характеризует породу, состоящую из обломков, глыб или бомб различных размеров. Она наиболее часто развита в агломератовых туфах. *Агломератовая порфирокластическая* макроструктура представляет собой частный случай неравномернообломочной текстуры, в которой наряду с основной (более или менее равномернообломочной) массой присутствуют крупные глыбы [Малеев, 1980, с. 57].

Структуры шаровые и сферолитовые. — Отличаются тем, что кристаллизация совершалась вокруг определенных центров; при этом обыкновенно нарастание происходило, так сказать, центробежно и получались конкреционные образования, состоящие из концентрических слоев различного состава. Эти структуры поэтому и называют центрированными. Шаровые структуры характеризуют глубинные породы, сферолитовые — эффузивные и осадочные.

В породах с шаровой структурой находятся более или менее крупные (от 20 до 200 мм) шаровые или эллипсоидальные образования, состоящие из нескольких концентрических зон различного состава, погруженных в равномернозернистую массу типичной гранитоидной структуры; внутреннее ядро имеет кристаллически-зернистое строение, в некоторых случаях тождественное с промежуточной массой, которая цементирует шары.

Существенное различие между структурами шаровой и сферолитовой заключается в том, что в сферолитах обыкновенно наблюдается радиально-лучистая структура из центра, между тем как в шаровых структурах резко выражено концентрически-скорлуповатое строение, но никогда нет радиально-лучистого строения.

В сферолитовых породах обыкновенно находится или стекловатая, или полукристаллическая основная масса, в которую погружены многочисленные небольшие (от 1 до 10 мм в диаметре) шарики, или концентрически-скорлуповатые, или радиально-лучистые, или, наконец, смешанные. В кислых породах эти шарики называются сферолитами, в основных — вариолями [Левинсон-Лессинг, 1933, с. 99].

Струя водяная. — Подымающаяся колонна воды, наблюдаемая при (подводном) извержении, как, например, при извержении Анак Кракатау в феврале 1933 г. [GN, 1959, p. 265; ссылка на Стена (Stehn, 1933)].

Англ. — water spout; нем. — Trombe, Wasserhose; фр. — Trombe marine, trombe de mer.

Струя газовая. — При сильных извержениях в результате непрерывного в течение некоторого периода времени, одинакового, весьма сильного давления газы подымаются из жерла ламинарно в высь (до некоторой высоты) сплошной колонной.

Струя наклонная. — Эруптивная колонна, выброшенная в наклонном направлении [GN, 1959, p. 265].

Англ. — inclined jet; нем. — Schiefe Eruptionssäule; фр. — jet oblique.

Струя огненная. — Син.: фонтан огненный.

Струя пепла. — См. выбросы пепла.

Англ. — jet of ash; нем. — Aschenwurf; фр. — jet des cendres.

Струя пепла раскаленного. — Син.: поток раскаленного песка и пепла.

Струя серной грязи. — Выделяющаяся смесь темной пыли с грязью желтой серы [GN, 1959, p. 276].

Англ. — jet of sulphut mud; нем. — Schwefelschlamm; фр. — jet de boue sulfureuse.

Ступень геотермическая. — 1. Расстояние в метрах, отсчитываемое от уровня постоянных температур, на котором с углублением в недра Земли температура повышается на 1 °С. Величина геотермической ступени в различных участках земной коры и на различных глубинах неодинакова и колеблется от 4–5 до 150 м. В среднем ступень геотермическая принимается равной 33 м, что типично для осадочных пород и нормального *теплового потока.* В кристаллической толще земной коры она порядка 100 м. На больших глубинах вследствие повышения теплопроводности с ростом давления предполагается, что рост температуры замедляется, т.е. ступень геотермическая возрастает, а градиент термический уменьшается [ГС, 1973, т. 2, с. 285].

2. Интервал глубин, в котором температура в геотермозоне меняется на 1 °С (устное сообщение Б.Г. Поляка).

Субвулканы. — 1. Эруптивные тела, представляющие собой небольшие "плутоны", но геологически залегающие неглубоко, включаются в круг вулканических явлений [Cloos, 1936].

2. По Клоосу, небольшое интрузивное тело, подобное лакколиту, штоку и т.п., расположенное неглубоко в земной коре и становящееся по форме более малым с увеличением глубины [GN, 1959, p. 222].

3. По Полканову, интрузивные тела, залегающие на небольшой глубине и в момент образования имевшие сообщение с земной поверхностью. Противопоставляются собственно плутонам, т.е. интрузивам, не имевшим сообщения с земной поверхностью [ГС, 1973, т. 2, с. 285].

Англ. — subvolcano; нем. — Subvulkan; фр. — subvolcan.

Субдукции зона. — Линейная зона, вдоль которой происходит погружение одних блоков земной коры относительно других, например опускание Тихоокеанской плиты под Андийскую плиту вдоль Андийского глубоководного желоба [ТСАГТ, 1973, т. 3, с. 258].

Примечание. Правильнее не блоки земной коры, а литосферные плиты; Андийская плита и Андийский желоб — это Южно-Американская плита и Перуанско-Чилийский желоб соответственно. В действительности субдукция представляет собой поддвигание одной плиты под другую, причем этот процесс вызывает складчатость, разрывы и магматизм, а не наоборот.

Англ. — subduction zone.

Субдукция ("похищенный" покров). — Земная кора погружается под тяжестью поступающих осадков и вследствие круто направленного вниз потока, увлекающего за собой в глубину ее (земной коры) части. (При этом глубокие части преобразуются в текучем состоянии, в то время как расположенные выше образуют падающие под континент срезающие поверхности.) Захваченные части коры круто погружаются под лежащие со стороны континента части коры, сдавливаются и частично увлекаются в глубину. Это затягивание вниз частей коры Амштутц образно назвал "похищением" (англ. — subduktion). Верхняя часть "похищенной" массы со своими склонами может так сильно опрокидываться, что сдвигающие поверхности падают уже в сторону океана, поэтому склон более не погружается, а под действием силы тяжести медленно соскальзывает к передовой впадине или по крайней мере остается на месте, в то время как "похищенная" масса движется все дальше вниз [Ритман, 1964, с. 367–370].

2. Термин "субдукция" впервые применен Амштутцем [Amstutz, 1951], описывающим поддвигание тектонических покровов Монте-Роза под покровы Сент-Бернар в Альпах. Еще раньше поддвигание альпинотипных единиц описывалось Холмквистом [Holmquist, 1901], Ампфером (1906 г.), Ампфером и Хаммером (1911 г.) и др. В настоящее время различают два основных типа субдукции: шарьяжи в альпинотипной тектонике (коровая) и литосферные плиты в новой глобальной тектонике. От термина "субдукция" произведен ряд родственных: "зона субдукции", "зона конвергенции", "деструкции" и др. Белли (1975 г.) предложил первый тип назвать А-субдукция, второй — В-субдукция [Jaroš, 1978, p. 373–375].

3. Процесс погружения одного блока земной коры под другой за счет складчатости, движения по разломам или обоих процессов вместе. Эта концепция была впервые использована альпийскими геологами [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 258].

4. Поддвигание литосферных плит (субдукция) обычно происходит на границе океана и континента. Однако зоны поддвигания могут располагаться также и в пределах континентов или океанов, а не только на их границах, и такие вулканические островные дуги, как Марианские острова и о-ва Тонга, с океанической корой с обеих сторон можно предположительно считать внутриокеаническими зонами поддвигания [Макдональд, 1975, с. 346]. — См. "похищение" сиаля.

Англ. — subduction; нем. — Subduktionsdecke.

Субкратер. — Син.: кратер адвентивный, кратер боковой.

Англ. — subcrater; нем. — Adventivkrater; фр. — cratère adventif.

Сублиматы. — Син.: возгоны.

Сублиматы фумарольные. — Син.: возгоны фумарольные.

Сублимация (возгонка). — Переход вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую стадию. Сублимация часто используется как эффективный метод очистки вещества [ГС, 1973, т. 2, с. 286].

Субмагма. — Вторичная магма, отщепленная магма. Излишний термин [ГС, 1973, т. 2, с. 286].

Субструктура. — Подземное строение области земной коры между корнями вулкана и земной поверхностью [Тиррель, 1934, с с. 163].

Англ. — substructure.

Супербассейн вулканический. — Наложенная гидрогеологическая структура, образованная вулканическими породами, содержащая в основном трещинные и пластово-трещинные подземные воды (устное сообщение Б.Г. Поляка).

Супербассейн подземных вод вулканогенный. — Гидрогеологическая структура, сложенная водоносными вулканогенными породами и залегающая на гидрогеологических массивах или в артезианских бассейнах [ГС, 1973, т. 2, с. 288; ссылка на Зайцева и Толстихина].

Супервулкан. — Высочайшие вулканы, являющиеся, по Ю.П. Масуренкову, в какой-то степени предельными вулканами. Абсолютная высота их от 3000 до 6885 м (вулкан Невадо Ойос Дель Саладо в Чили), относительная высота — от 2000 до 9000 м (вулкан Мауна-Лоа на о-ве Гавайи) [Масуренков, 1979, с. 37].

Суперструктура. — 1. Строение земной поверхности, образованное лавами и пеплами последовательных извержений вместе с теми пронизывающими их интрузивами, какие могут присутствовать: подземное строение (субструктуру), охватывающее область земной коры между корнями вулкана и земной поверхностью и вулканический очаг или фокус, из которого происходят вулканические явления [Тиррель, 1934, с. 163].

2. Отложения последовательных извержений и интрузивов, внедрившихся в них [GN, 1959, p. 223; ссылка на Вольфа (Wolff, 1914)].

3. Верхний структурный этаж орогенического пояса, который подвергся только сравнительно неглубоким и близповерхностным процессам деформации в отличие от подстилающей, более сложно деформированной и метаморфизованной инфраструктуры [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 273].

Англ. — superstructure.

Суправулкан. — Вулканическое сооружение, образующее часть ландшафта [GN, 1959, p. 222].

Англ. — supravolcano; нем. — aufgesetzter Vulkan; фр. — volcan superficiel.

Сфероид. — См. лава шаровая, пункт 2.

Сферолиты. — Сферические образования, состоящие из тончайших волокон неопределенного кристаллического вещества, радиально расположенных вокруг некоторого центра. Наблюдаются обычно в кислых вулканических породах и, возможно, представляют собой дальнейшую стадию индивидуализации вещества по сравнению с *глобулитами*. При скрещенных николях дают широкий, расплывчатый черный крест и имеют отрицательное удлинение волокон. Наблюдаются также сферолитоподобные образования из полевого шпата и кварца, называемые псевдосферолитами. А.Н. Заварицкий [1955] рассматривает сферолиты как промежуточную ступень индивидуализации минерального вещества, среднюю между аморфным и явнокристаллическим строением [ГС, 1973, т. 2, с. 289].

Сферолоиды. — Шаровые образования в кислых лавах; известны во многих районах Советского Союза и за рубежом. В отличие от сферолитов не обладают радиально-лучистым строением. Размеры шаров колеблются от нескольких до 70—80 см в диаметре. Сложены липаритом с фельзитовой, микропойкилитовой структурой основной массы. О генезисе сферолоидов существуют различные представления. Андерсон (1933 г.) рассматривает их как результат быстрого охлаждения вязкой оболочки, которая растягивается в пузырь благодаря давлению еще жидкой лавы и газов, заключенных внутри. Наиболее полное описание сферолоидов дает Бриан [Bryan, 1954], связывая образование их со скоплениями минерализаторов при кристаллизации медленно движущейся лавы. Большинством исследователей [Фаворская, 1963] признается, что образование их происходило в субаэральных условиях и связано с ликвацией силикатного расплава перед излиянием лавы на поверхность [ГС, 1973, т. 2, с. 289].

Т

Такситы (от греч. *таξις* — расположение, порядок). — 1. Эффузивные породы с обломочным обликом, в процессе кристаллизации которых получаются одновременно два продукта, различные по структуре, цвету или составу. Если различные составные части расположены в таксите полосами, то он называется *эвтакситом;* если они рассеяны без определенного порядка в форме угловатых брекчиевидных обломков, его называют *атакситом* [ПС, 1963, с. 343].

2. Общее название для изверженных пород, состоящих из участков разного состава и (или) структуры. Термин применяется как для эффузивных (вулканических), так и для интрузивных (плутонических) пород.

Син.: брекчия расщепления, туфовая лава.

Талассократон (от греч. *θαλασσα* (талясса) — море, *κρατθσ* (кратос) — сила). — Тектонически устойчивая область (Fairbridge, 1955 г.) океанского ложа, испытывающая преимущественно нисходящие вертикальные движения, практически асейсмичная. Строение коры талассократона характеризуется наличием базальтового слоя (скорость продольных волн порядка 6,7 км/с) мощностью 4—6 км, перекрываемого так называемым вторым, или надбазальтовым, слоем (скорость продольных волн порядка 5 км/с) мощностью 1—3 км, и осадочного покрова, мощность которого согласно измерениям сейсмоакустическим методом колеблется довольно резко — от нескольких десятков до 500—900 м, а вблизи материковых платформ и современных геосинклинальных систем до 1,5—2,5 км. Местами осадочный покров отсутствует. Надбазальтовый слой интерпретируется либо как слой существенно туфогенных пород, либо как слой уплотненных осадков, либо как переслаивание тех и других. Гравитационное поле Земли

в областях талассократона характеризуется положительными аномалиями в редукции Буге порядка +300—+400 мгал. Магнитное поле в пределах талассократона имеет неспокойный характер, что связывается со сложной топографией *магнитовозмущающего базальтового* слоя коры. Вблизи срединных хребтов, обычно симметрично по обе стороны от них, наблюдаются линейные полосовые магнитные аномалии с полосами прямой и обратной намагниченности. Тепловой поток из недр Земли в областях талассократона приблизительно равен потоку, обычному для материковых платформ (1,13 мкал/см^2·с). Разнообразие рельефа внутри талассократона объясняется изменениями мощности осадочного чехла. Различаются почти плоские абиссальные равнины, соответствующие мощным аккумулятивным толщам, и сложнохолмистые и гористые провинции — области интенсивного проявления базальтового вулканизма. Для низменных частей талассократонов и нижних частей вулканических аппаратов, встречающихся там, характерны примитивные малокалиевые толеитовые базальтовые лавы; для вулканических островов и вершин подводных вулканических гор талассократонов характерны более богатые щелочами лавы. Предполагается, что для развития земной коры в областях талассократона ведущим процессом является процесс зонной плавки вещества мантии Земли с разделением ее на выплавляемые базальты (габбро) и остаточные ультраосновные породы верхней мантии (*перидотиты*). *Постепенное проплавление* коры базальтами определяет формирование характерного холмистого вулканического рельефа талассократона. Возраст талассократона может быть различен: одни из них развились сравнительно недавно на месте материковых платформ, другие существуют длительное время. Развитие талассократона связано как с продолжающимся формированием базальтового и осадочного слоев коры, так и с дислокациями, ведущими к раздроблению талассократона на *талассоплапы* (монократоны) и системы структурных поднятий — *валы океанские, хребты океанские глыбовые и срединно-океанские подвижные пояса.* Талассократоны представляют определенный интерес в минералогическом отношении. Огромные пространства дна океанов, особенно Тихого, сплошь устланы (до нескольких килограммов на квадратный метр) железо-марганцевыми конкрециями, имеющими 5—10 см в поперечнике. Кроме железа и марганца (суммарно на 25%), они содержат по 0,5% Co, Ni и Cu [Зенкевич, 1961; ГС, 1973, т. 2, с. 294; ссылка на Л.И. Красного, Г.Б. Удинцева].

Тафономия (от греч. *тафоє* — могила, погребение, *νθμоє* — закон). — 1. Этот термин предложил Н.Д. Ефремов [1950] для определения научного направления, изучающего процессы образования местонахождения ископаемых организмов в слоях земной коры. Однако этот термин может быть истолкован шире и принят, в частности, к различным областям вулканологии — к изучению процессов захоронения древних вулканов и продуктов их деятельности. Перед исследованиями в области тафономии древних вулканов в самом общем виде выдвигаются главные две задачи. 1. Изучение некоторых общих вопросов тафономии древних вулканов, связанных с изучением способов их захоронения, а также условий образования и погребения вулканогенных толщ. 2. Исследование фациальной изменчивости вулканогенных образований [Лучицкий, 1971, т. 2, с. 78].

2. Наука, изучающая закономерности и условия захоронения растений и животных и возникновения ассоциации ископаемых остатков [ГС, 1973, т. 2, с. 296].

Тафрогенез (от греч. *тафрос* (тафрос) — ров). — Образование рифтов или грабенов [GN, 1959, p. 282].

Англ. — taphrogenesis taphrogeny; нем. — Taphrogenese; фр. — mouvements taphrogeniques.

Тафрогеосинклиналь. — Удлиненные впадины, ограниченные с обеих сторон разломами [Кей, 1955]. Образуются в позднюю стадию развития *ортогеосинклиналей.* Примером тафрогеосинклинали являются впадины типа грабенов в Аппалачах, выполненные триасовыми отложениями. Термин употребляется мало. Близкий термин — приразломная впадина [ГС, 1973, т. 2, с. 296].

Наиболее распространенные в вулканических породах текстуры

Текстура мареканитовая. — Образуется в кислых лавах, когда в перлитовых породах остаются равномерно расположенные округлые участки обсидиана, не затронутые процессом гидратации. Обычно они более темного цвета [Малеев, 1980, с. 43].

Текстура миндалекаменная. — 1. Представляет собой частный случай пористой или пузыристой текстуры, когда пузырьки и поры заполнены каким-либо минералом [Малеев, 1980, с. 43].

2. Текстура пористых вулканических пород, круглые или эллипсоидальные поры которых заполнены более поздними минералообразованиями (кварцем, халцедоном, карбонатами, цеолитами, хлоритом и другими постмагматическими продуктами) [ГС, 1973, т. 2, с. 297].

Текстура однородная. — Минеральные элементы расположены равномерно [Малеев, 1980, с. 43].

Текстура пемзовая. — Свойственна сильнопористым стекловатым вулканическим породам главным образом кислого состава (пемзам) и характеризуется сочетанием резко преобладающего количества пустот с узкими, часто пленочного характера перегородками вулканического стекла между ними [ГС, 1973, т. 2, с. 300].

Текстура перлитовая (от фр. perle — жемчуг). — 1. Текстура кислых вулканических естественных стекол; иногда встречается в кварце и в других минералах, не имеющих спайности, а также как реликтовая в выветрелых породах. Образуется в гомогенном материале благодаря сжатию при охлаждении и характеризуется появлением системы овальных и округлых трещин, настолько совершенных в вулканических стеклах, что макроскопически горные породы напоминают часто агрегат небольших ядрышек вроде жемчужин, состоящих из многих луковицеподобных оболочек [ГС, 1973, т. 2, с. 300].

2. Обычно развивается в кислых лавах в результате гидратации стекла и образования концентрически-скорлуповатых шариков диаметром обычно 1—3 мм. Перламутровый цвет и

шарообразная форма напоминают жемчуг (перл) [Малеев, 1980, с. 43].

Текстура плотная или массивная. — В противоположность пористой характеризует породу монолитного сложения без пор и полостей [*Малеев, 1980, с. 43*].

Текстура пористая или пузыристая. — Характерна для лавовых потоков. В зависимости от количества применяется один из указанных терминов [Малеев, 1980, с. 43].

Текстура спумулитовая (от англ. spuma — пена). — Текстура пенистой лавы независимо от состава последней [*ГС, 1973, т. 2, с. 302*].

Текстура такситовая. — 1. Текстура горной породы, состоящей из участков различного минерального состава (конституционный таксит) или различной структуры, хотя бы различной крупности зерен (структурный таксит или псевдотаксит), или одновременно различных структур и минерального состава [ГС, 1973, т. 2, с. 302].

2. Характеризуется неоднородным сложением и включает в себя несколько типов: 1) атакситовая, или неправильно-такситовая, которая включает два подтипа: а) брекчиевидно-такситовую и б) шлирово-такситовую; 2) шаровая такситовая — текстура с неравномерным распределением в породе шаров или сфероидов; 3) концентрически-скорлуповатая такситовая текстура, характеризуется отделением *сферических скорлуп* [*Малеев*, 1980, с. 43].

Текстура флюидальная. — 1. Характеризуется потокообразным полосчатым расположением участков изверженной породы, различающихся по составу или структуре [ГС, 1973, т. 2, с. 302].

2. Характерна для лав кислого и среднего состава, в которых неоднородность лав отображает *движение магматического расплава* [Малеев, 1980, с. 43].

Текстура шаровая, или сферолитовая. — 1. Общий термин, объединяющий все центрические текстуры (и структуры), т.е. все случаи концентрической или радиальной группировки кристаллизующегося вещества вокруг некоторых центров [*ГС, 1973, т. 2, с. 302*].

2. Обычна для лав кислого состава и характеризуется *обособлениями, имеющими форму* шаров или сфероидов. Вопросу образования шаровых обособлений посвящен специальный сборник "Петрографические критерии ликвации в кислых лавах" (М.: Изд-во АН СССР, 1963) [Малеев, 1980, с. 43].

Текстура эвтакситовая. — 1. Текстура *полосчатых вулканических пород, обусловленная* чередованием прослоек или участков микро- или криптокристаллических стекловатых [ГС, 1973, т. 2, с. 302].

2. Включает множество разновидностей: слоисто-такситовую, параллельно-такситовую, слоистую, полосчатую, субпараллельную текстуры. Она обозначает переслаивание различного типа неоднородностей: степень кристаллизации, *состав, цвет, пористость* и т.д. [*Малеев*, 1980, с. 43].

Наиболее распространенные в вулканокластических породах текстуры

Текстура агглютинатовая. — *Обусловлена* спеканием пористых кусков лавы, которые *при* извержении иногда находятся в полупластичном состоянии и приобретают форму неправильных лепешек. Агглютинатовая текстура обычно свойственна извержениям стромболианского и частично гавайского типов. Состав *лавы чаще всего базальтовый* [*Малеев*, 1980, с. 46].

Текстура агломерато-шаровая. — Представляет собой частный случай подушечной текстуры, когда подушки приобретают шаровую форму, что обычно свойственно наземным извержениям типа пирокластических потоков с пластичной лавой. Ложношаровая или концентрически-скорлуповатая текстура обычно развивается *в лавах и игнимбритах со столбчатой* отдельностью при наличии поперечных трещин, образующих блоки близкой к изометричной формы. (Данная текстура обусловлена вторичной трещиноватостью, не связана с вулканическим процессом и приведена здесь только для сравнения с истинной шаровой текстурой.) При выветривании происходит концентрически-скорлуповатая отдельность с образованием шаров, часто правильной формы [Малеев, 1980, с. 48].

Текстура брекчиевая. — Свойственна брекчиевым лавам и характеризуется наличием угловатых обломков лавы, спаянных в сплошную массу или сцементированных лавой того же состава и облика [Малеев, 1980, с. 46].

Текстура гигантобрекчиевая. — Характеризуется нагромождением угловатых блоков *литифицированных пород размерами от 1—2 до* 10 м и более, сцементированных дробленым обломочным материалом этих же пород. Текстура формируется в отложениях направленных взрывов при разрушении вулканических построек и сейсмотектонических обвалов, которые развиты на Камчатке, Курильских *островах и в других вулканических областях с* проявлением преимущественно орогенного вулканизма и с повышенной сейсмичностью [Малеев, 1980, с. 46].

Текстура глыбовая. — Характерна для лавокластитов, представляющих собой хаотическое нагромождение глыбового угловатого материала. Цемент обычно гидрохимического происхождения, а наполнитель представлен мелко*обломочным материалом* [*Малеев, 1980, с. 46*].

Текстура желваковая. — Иногда сопровождает шаровую, но отличается неправильной формой стяжений и близким их расположением друг к другу, что не позволило развиться шарам и приобрести правильную форму [Малеев, 1980, с. 49].

Текстура игнимбритовая. — Наряду со структурой имеет типичный рисунок, в *котором на общем сером или светло-коричневом* фоне выделяются горизонтальные линзообразные включения обычно черного стекла — фьямме, иногда с расщепленными концами. Если повернуть породу на 90°, они напоминают пламя свечи (фьямме — пламя). В плане фьямме имеет округлую или изометричную форму [*Малеев, 1980, с. 44*].

Текстура игниспумитовая. — Близка к игнимбритовой, *но отличается более сильным* сплавлением обломочного материала в монолитную лавовую массу, в которой фьямме более вытянуто и приобретает ленточное строение. Игнимбритовые и игниспумитовые текстуры развиваются в высокотемпературных пирокластических потоках, свойственных *катмайскому типу извержения* [*Малеев, 1980*, с. 46].

Текстура кластолавовая. — Характеризуется наличием большого количества обломков лавы в лаве. Лава и обломки отличаются по составу, цвету или текстуре. Могут выделяться разновидности: равномернообломочная, кластолавовая текстура, неравномернообломочная и порфировая [Малеев, 1980, с. 44].

Текстура массивная. — Свойственна пепловым туфам пирокластических потоков, создающих равномерное распределение мелкообломочного материала при отсутствии слоистости, пор, полостей. В грубослоистых туфах, сложенных таким материалом, плотная текстура образуется в отдельных прослоях [Малеев, 1980, с. 49].

Текстура пизолитовая. — Название ее происходит от римского слова "pisum" ("горох"), характеризуется наличием в пепловой массе туфа, обычно алевритовой размерности стяжений (с горошину) из того же пеплового материала, но несколько мельче по периферии и, как правило, другого оттенка. Это выделяет их из общей массы туфа [Малеев, 1980, с. 48].

Текстура плойчатая. — Характеризуется смятием отдельных прослоев. Текстура характерна для подводных отложений островных дуг в зонах повышенной сейсмической активности и крутых склонов седиментации [Малеев, 1980, с. 51].

Текстура плотная. — Развивается при массивном сложении мелкообломочного материала, подвергшегося окремнению или разложению с заполнением мельчайших пор породы, заключенных между обломочным материалом. Обычно развита в древних толщах [Малеев, 1980, с. 49].

Текстура подушечная. — 1. Наблюдается в спилитах в так называемых шаровых лавах, характеризующихся наличием сфероидальных тел ("подушек"), которые располагаются в горной породе выпуклой стороной вверх и так, что края вышележащих подушек провисают, выполняя промежуток между двумя-тремя соседними нижележащими подушками. Подушки сцементированы осадочным материалом или вторичными продуктами. Генезис подушечной текстуры связывается с подводными излияниями основных лав [ГС, 1973, т. 2, с. 300].

2. Характеризуется сферическим строением обособленных фрагментов лавы шаровой, эллипсоидальной, караваеобразной и других форм, в которых обычно верхняя часть подушек выпуклая, а нижняя вогнутая, повторяющая нижнюю часть подушек. Текстура развивается преимущественно в подводных условиях и реже в наземных. В подушечных лавах обычно наблюдается плотная упаковка подушек, но иногда присутствует небольшое количество мелкообломочного материала, а в подушечных агломератах часто крупные фрагменты полностью погружены в мелкообломочный материал. Трещины охлаждения и сплюснутые поры повторяют форму сфер. В подводных подушках развивается радиальная трещиноватость, которая наиболее распространена среди подводных отложений базальтовых лав [Малеев, 1980, с. 47].

Текстура пористая. — Имеет три разновидности: скрытой пористости, шаровых пор и каналообразных пор. *Текстура скрытой пористости* образуется при накоплении тонкого остроребернного пеплового материала. При этом, если туф пелитовый или алевритовый, пор макроскопически не видно, а при прочной цементации породы и заполнении пор цементом пористость резко сокращается. Туфы, обладающие скрытой пористостью, широко развиты в Приморском крае. Скрытая пористость в них, по исследованиям В.Т. Быкова, в алевритовых витрокластических туфах достигает 20,18%, а в пелитовых — 31,99 и даже 46,62%. Поверхность пор 1 $см^3$ породы достигает 180 $м^2$. Изучение скрытой поверхности имеет важное значение для оценки туфа как наполнителя [Малеев, 1980, с. 51]. *Текстура шаровых пор* основной массы иногда встречается в алевритовых и пелитовых туфах. Поры в них составляют около 10—20% объема породы. Размеры пор колеблются от 1 до 3 мм. Кроме шаровых пор, в этих туфах имеется еще и скрытая пористость. Можно предполагать, что поры образовались в момент попадания горячего пепла в водный бассейн с образованием пузырей, к поверхности которых прилипали мелкие частицы пепла, и последующего их захоронения. *Текстура каналообразных пор* часто развивается в туфах, сложенных тонким витрокластическим материалом (пелитовым и алевритовым). Каналообразные поры диаметром от 0,5 до 2 мм (редко больше) достигают длины 10—20 см. Ориентировка пор преимущественно вертикальная. Они часто соединяются между собой. Каналообразные поры напоминают пустоты от корней растений. Они занимают от 10 до 20% объема породы. Стенки пор обычно покрыты продуктами разложения пепла, что позволяет предположить образование их в процессе циркуляции грунтовых вод [Малеев, 1980, с. 49]. *Текстура призматическая или столбчатая*, подобно таковой в лавовых потоках, определяется наличием "столбов", ограниченных вертикальными плоскостями. Поперечники столбов колеблются от 0,5 до 2 м, а количество граней в столбах обычно от четырех до шести. Наиболее развита столбчатая отдельность в игнимбритах [Малеев, 1980, с. 51].

Текстура слоистая. — Обусловлена переслаиванием вулканокластического материала различной крупности. Слоистость может быть грубой и тонкой. Границы между слоями постепенные и резкие. Характерным признаком слоистой текстуры, образовавшейся при выпадении пирокластического материала из атмосферы, является наличие в основании каждого слоя более грубого материала, соответствующего вулканическим взрывам. При накоплении вулканокластического материала в автохтонных условиях вблизи центров извержения слоистость выражена менее ясно. Очень слабо развита (едва заметна) слоистость в грязевых потоках. Наиболее хорошо выражена слоистость при поступлении в водный бассейн малых количеств тонкого вулканокластического материала или при выпадении из атмосферы тонкого пеплового материала. Временные потоки вблизи подножий вулканов дают грубую слоистость, а в удалении — тонкую [Малеев, 1980, с. 51].

Текстура хлебной корки. — Текстура коры некоторых вулканических бомб, напоминающая растрескавшуюся корку хлеба [ГС, 1973, т. 2, с. 302].

Текстура циклическая. — Наблюдается при длительном накоплении тефры в период рит-

мичных извержений. Текстура характеризуется цикличным отложением прослоев тефры, когда в нижней части каждого слоя залегает *более крупный материал, ранее выпавший*. В водной среде происходит более резкая дифференциация материала. Цикличность возникает также при формировании флювиогляциальных горизонтов [Малеев, 1980, с. 51].

Текстура шаровая. — По своему сложению аналогична пизолитовой, но отличается более крупными стяжениями, достигающими 5 и даже 20 см в диаметре. Эта текстура характерна для липарито-дацитовых туфов тортонского возраста, развиты в пределах Закарпатья, где в псаммитовых витрокластических и смешанных туфах содержатся стяжения *круглой, иногда эллипсоидальной формы*. Преобладающий размер шаров 1—10 см. Шары составляют около 60% объема породы, поверхность их шероховатая. В центре они окремнены или лимонитизированы. Иногда центральная часть шара (диаметром 1—2 см) выполнена глинистым веществом, вокруг которого образуется корка лимонита. Изредка в них встречаются полости. Минеральный состав шаров ничем не отличается от основной массы туфа, в которой они расположены. Эллипсоидальные формы стяжения образуются при срастании двух шаров [Малеев, 1980, с. 49].

Текстура шлаковая. — *Характеризует породу, состоящую преимущественно из пористых пирокластических обломков эффузивной породы*, обычно размером более 10 см в поперечнике, без значительного количества примесей тонкого материала. Шлаковая текстура наиболее характерна для вулканических образований базальтового и андезито-базальтового состава. Она реже наблюдается в андезитовых породах. Побочные кратеры Ключевского вулкана, образовавшиеся недавно и более древние, сложены шлаковым материалом. Шлаковые текстуры также образуются в результате спекания тонкообломочного пирокластического материала в пористую массу [Малеев, 1980, с. 46].

Тектоноген. — Син.: тектонофер.

Тектоносфера. — *Внешняя оболочка Земли*, охватывающая земную кору и верхнюю мантию, в которой происходят тектонические и магматические процессы, обусловливающие вертикальную и горизонтальную неоднородность состава и (или) физические свойства их вещества [ГС, 1973, т. 2, с. 305].

Тектонофер (тектоноген). — По Шейманну [1968], подвижная структурная зона; в ее пределах наблюдаются тектонические явления на глубинах, значительно превосходящих глубины, *на которых обнаруживаются тектонические явления* под стабильными областями любого типа. Тектонофер на первой стадии развития охватывает некоторые части мантии (~ 600 км глубины), продвигаясь затем до верхних горизонтов земной коры, где он заканчивает свое существование. Продвижение потока энергии в теле тектонофера из глубинных зон Земли сопровождается различными явлениями, в том числе тектоно-магматическими [ГС, 1973, т. 2, с. 305].

Текучесть лавы. — Зависит от ее вязкости. Маловязкие лавы легко текут. С увеличением вязкости скорость течения уменьшается и прекращается, когда лава полностью отвердевает. Самые низкие температуры, при которых оканчивается течение базальтовых лав, на вулканах *Мауна-Лоа* (745° С), *Паракутин* (750° С), *на потоке Килауэа в 1955 г.* (785° С), а на потоке *Билюкая (Ключевской вулкан) в 1938 г. лава* текла при 860° С и была еще пластичной при 690° С [Макдональд, 1975, с 65; с добавлением *В.В.*].

Англ. — fluidity of erupting magmas.

Тело вулканическое. — Вулканические массы горных пород, форма залегания которых соответствует топографическим формам рельефа. Вулканические тела подразделяются на три главные группы, соответствующие различным типам извержений. Две группы (одна из которых названа трещинным, или линейным, извержением, а другая — центральным извержением) *часто встречаются в природе, а третья* группа (названная ареальным извержением, или *извержением "вскрытия кровли"*, *англ.* — deroofing), значительно реже встречается в природе [Дэли, 1936, с. 145].

Тело интрузивное. — См. интрузив.

Тело магматическое. — К наземным магматическим телам принадлежат все формы залегания, образовавшиеся излияниями жидкой лавы или выжиманием ее в полупластичном состоянии, а к подземным магматическим телам — интрузивы.

Тело экструзивное. — См. экструзив.

Тело эруптивное. — Батолиты, лакколиты, штоки, вулканы, лавовые потоки и т.д., *образующиеся инъекцией или экструзией в результате* магматической активности [GN, 1959, p. 221].

Англ. — eruptive body; нем. — Eruptivkörper; фр. — massif éruptif, appareil éruptif.

Температура критическая. — Температура, выше которой газ не может быть превращен в жидкость ни при каком давлении. В однокомпонентной системе жидкая и газообразная фаза данного вещества не могут равновесно существовать при температурах, превышающих его критическую температуру. Для воды критическая температура равна 374,2° С. Выше *критической температуры вещество не может* находиться в двухфазном состоянии и процессы конденсации и испарения становятся невозможными. Давление, соответствующее критической точке, называется критическим давлением, а объем — критическим. Критические температуры и давления газов следующие:

Газы	Критическое давление, кг/см²	Критическая температура, К
Метан	47,2	191,0
Азот	34,6	126,0
Кислород	51,3	154,5
Углекислота	75,4	304,0
Сероводород	91,8	374,0

[ГС, 1973, т. 2, с. 306]

Температура Кюри. — Син.: точка Кюри.

Температура магмы. — Определяется различными способами. Значения температур лав, расплавленных в лабораторных условиях, не указывают на истинную температуру извергающейся первичной магмы, когда она остывает и образует лаву, так как магма содержит растворенный газ, в то время как лава, расплавленная в лаборатории, по существу, лишена всех своих газов. Присутствие же летучих понижает температуру кристаллизации. Поэто-

Вулкан	Год	T, °С	Автор	Место измерения
Килауэа	1917	1000	Джаггар	Поверхность лавового озера
"	1917	1170	"	*Дно озера* (глубина 12 м)
"	1952	1095—1130	Макдональд	*Лавовый фонтан* в Халемаумау
"	1963	1140	Пек и др.	" " *в Алаэ*
Мауна-Лоа	1950	1070	Макдональд	" " у жерла
Везувий	1916—1918	1015—1040	Перрет	Текущая лава
"	1929	1150	Ритман	Лавовый фонтан у жерла
Этна	1910—1957	940—1150	Кукуцаза-Сильвестри	Лава вблизи жерла
Паркутин	1943	1135	Буллард	Те же
Ключевской	1938	860	Попков	Лавовый поток в 800 м от жерла
"	1938	690	"	Лавовый поток в 2,4 км от жерла
Плоский Толбачик	1975	1050—1070	Федотов и др.	У истока лавовой реки Южного прорыва
Осима	1951	1125	Минаками	Лавовый поток у жерла
Ньямурагира	1938	1040—1075	Ферхуген	То же
Нирагонго	1948—1959	987—1080	Тазиев	Фонтаны в лавовом озере

му температура только что затвердевшей магмы почти наверняка несколько ниже температуры, при которой полностью затвердевает расплавленная в лаборатории лава. Приблизительная оценка температуры может быть сделана применением конусов Зегара, а также просто по цвету раскаленного предмета, видимого невооруженным глазом ночью или в сумерках:

Газ	T, °С
Белый	1150 и *выше*
Золотисто-желтый	1090
Оранжевый	900
Яркий вишнево-красный	700
Тусклый красный	580—625
Слабо видимый красный	475

Температура в поле измеряется с помощью различных типов приборов — термопарами, оптическими пирометрами. Наиболее достоверные температуры некоторых извергающихся магм (см. таблицу).

[Макдональд, 1975, с. 59—63].

Англ. — temperature of magmas.

Тепло радиогенное. — Выделяемое при радиоактивном распаде элементов уранового, ториевого и актиниевого рядов, а также калия, в значительно меньшей мере — рубидия, самария и др. Так, 1,0 г U^{238} в равновесии с продуктами его распада выделяет в год 0,71 кал тепла; 1,0 г Th^{232} с продуктами его распада — 0,20 кал в год; 1,0 г K — $2{,}7 \times 10^{-5}$ кал в год. При средних содержаниях в земной коре U $2{,}6 \cdot 10^{-6}$ г/г, Th $1{,}3 \cdot 10^{-6}$ и K $2{,}5 \cdot 10^{-2}$ г/г получим, что 1,0 г породы выделяет радиогенного тепла в количестве $5{,}0 \times 10$ кал в год [ГС, 1973, т. 2, с. 309].

Теплоемкость. — 1. Количество теплоты, поглощаемой телом при нагревании на 1°; точнее, отношение количества теплоты, поглощаемой телом при бесконечно малом изменении его температуры к этому изменению. Теплоемкость единицы массы вещества называют удельной теплоемкостью. Теплоемкость одного моля вещества называют молярной теплоемкостью [БСЭ, 2-е изд., 1956, т. 42, с. 267].

2. Теплоемкость (веществ, горных пород, минералов) — отношение количества теплоты ΔQ, сообщенной телу, к соответствующему повышению температуры: $\Delta T \cdot C = \lim(\Delta Q/\Delta T) = dQ/dT$. *Удельная* теплоемкость $\Delta T \to 0$. Теплоемкость, отнесенная к единице объема. Единицы измерения теплоемкости: в СИ — Дж/град, техническая — ккал (кг · град) = 4,1868 Дж/кг · град. Теплоемкость горных пород варьирует в небольших пределах [ГС, 1973, т. 2, с. 309].

Теплопроводность. — 1. Один из видов теплопередачи, при котором перенос тепла имеет атомно-молекулярный характер. Явление теплопроводности возникает всегда, когда есть разность температур между отдельными участками тела. Однако в отличие от **конвекции** перенос тепла в этом случае происходит без каких бы то ни было макроскопических движений в теле [БСЭ, 2-е изд., 1956, т. 42, с. 277].

2. *Процесс распространения теплоты от более нагретых элементов тела (горной породы, минерала) к менее нагретым, приводящий к выравниванию температур.* Один из видов теплопередачи (наряду с конвективным и лучистым теплообменом), при котором тепловая энергия молекул передается без перемещения вещества. Основной закон теплопроводности состоит в пропорциональности век-

Вещество	T, °С	Скрытая теплота плавления, кал	Вещество	T, °С	Скрытая теплота плавления, кал
Алюминий	658,7	92,4	Свинец	327	6,3
Медь	1083	51	Сера	113	9
Олово	232	14,6	Серебро	960	24
Платина	1775	27			

тора плотности теплового потока Q градиенту температуры t. Для изотропных тел $Q = -\lambda \operatorname{grad} t = -\lambda (dt/dn)n$, где λ — коэффициент теплопроводности, не зависящий от $\operatorname{grad} t$, а dt/dn означает дифференцирование *вдоль внешней нормали n и изотермической* поверхности. Единицы измерения λ: в СИ — Вт/(м · град); техническая — ккал (м · ч · град) = = 1,163 Вт/(м·град). Часто используется обратная величина, называемая удельным тепловым сопротивлением. λ горных пород и минералов изменяется от 0,1 до 15 ккал/м · ч · °С [ГС, 1973, т. 2, с. 309].

Теплота кристаллизации. — Выделяемая веществом при равновесном изотермическом переходе его из жидкого в твердое кристаллическое состояние. Численно равна теплоте плавления.

Теплота плавления (скрытая теплота плавления). — Количество тепла, которое необходимо сообщить веществу для перевода его из твердого состояния в жидкое при температуре плавления. Если расчет произведен на единицу массы, то теплоту плавления называют удельной. Значения удельной теплоты плавления некоторых веществ при температуре плавления приводятся в таблице.

[БСЭ, 2-е изд., 1956, т. 42, с. 281].

Термы. — См. вода термальная.

Термы фумарольные. — Смесь паров воды с другими газами, совместно выделяющимися из магмы или из еще горячих лав и переходящими с понижением температуры в жидкое состояние. *В зависимости от термодинамических условий* (температуры и давления) в ней растворяются некоторые другие газы и вещества, извлекаемые из боковых пород. Почти всегда примешиваются в большем или меньшем количестве подземные воды. Фумарольные термы различают по растворенным *в них веществам: сильнокислые* (pH 0,5–2,5) хлоридные и сернокислые горячие воды, возникающие под непосредственным воздействием вулканических газов, а также несколько менее кислые и нейтральные сероводородно-углекислые, сульфидно-хлоридные и сульфатные со сложным составом катионов. Фумарольные термы частично входят в состав терм с азотно-углекислыми компонентами, формирующимися на значительных глубинах в зонах теплового воздействия магматических очагов; в углекислые термы, обусловленные как притоком магматических газов, так и преимущественно газов, образовавшихся в результате процессов разложения и видоизменения пород на глубине, и в совершенно незначительном количестве входят в состав горячих источников, связанных с вулканической деятельностью. Пары воды, выделяющиеся совместно с другими газами из магмы или из еще горячих вулканических или субвулканических тел, переходящих с понижением температуры в жидкое состояние. В зависимости от термодинамических условий в воде растворяются некоторые другие газы и вещества, возникающие в результате реакций с соприкасающимися *породами, а также захваченные на путях* движения к земной поверхности. Фумарольные термы образуют или входят в состав двух групп глубинных гидротермальных растворов. 1. Вулканические, или собственно магматические, воды, образующиеся на фумарольных полях действующих вулканов. Их характерная особенность — *повышенное наличие галоидных* кислот наряду с другими компонентами. 2. Магматогенные воды и их дифференциаты, формирующиеся на значительных глубинах в зонах теплового воздействия магматических очагов и их флюидов.

Терраса кремнево-натечная. — Терраса, *покрытая гейзеритами* [GN, 1959, p. 278].

Англ. — siliceous-sinter terraces, geyzerite terraces; нем. — Kieselsinterterrassen; фр. — terrasses de concretions siliceouses.

Терраса отвердевшей лавы. — Поверхность затвердевшей лавы, поднятая выше общего уровня жидкой лавы огненного озера. В колодцеобразном кратере Халемаумау терраса часто опускалась более или менее быстро до нескольких сот метров [GN, 1959, p. 251].

Англ. — platform of frozen lava; нем. — Lavaterrasse; фр. — terrasse de lave, plateform, plage de lave figée.

Тефра (от греч. *τέφρα* (тефра) — пепел). — 1. *Тораринссон* [Thorarinsson, 1944, p. 114, 120] впервые в 1944 г. предложил применять термин "тефра" для всего извергнутого обломочного материала, перемещенного из кратера по воздуху. Аристотель в книге "Метеорологика" употребляет термин "тефра" для вулканического пепла при описании извержения *на о-ве Гиера* (Вулькано) (вероятно, самое древнее описание пеплопада, сохранившееся в европейской литературе). Тораринссон предпочитает термин "тефра" термину "пепел", так как термин "тефра" не приводит к необходимости выделять фракции по каким-то определенным размерам обломков (см.: [Thorarinsson. 1954, p. 2]).

2. Рыхлыми называем все материалы, оторванные и выброшенные извергающимися газами в твердом или жидком состоянии, для которых Тораринссон предложил название "тефра", в то время как понятие "туф" следует применять только для вторично затвердевших рыхлых материалов. Термин "пирокластика", или "пирокластические осадки", включает тогда оба понятия (тефра и туф) [Ритман, 1964, с. 121].

3. Термины "пирокластический материал" и "пирокластическая порода" длинны и неудобны, особенно если их приходится часто

повторять, поэтому исландский вулканолог Тораринссон предложил заменить их термином "тефра". Тораринссон выделяет автигенную, пирокластическую и аллогенную тефру. Термин "тефра" быстро вошел в обращение главным образом как синоним термина "пирокластический материал". Как лавовые потоки, так и тефра подразделяются на ряд типов [Macdonald, 1972, p. 23].

4. Термин "тефра" относится к состоящей из обломков вулканической породе. Тефра может состоять из новой магмы, представленной пемзой или шлаком; из обломков плотной стекловатой породы и кристаллов или из смеси всех трех выбросов. Некоторые тефры могут также содержать обломки твердых пород предшествовавших извержений. Непузырчатой тефре приписывается к названию прилагательное "каменная" [Hyde, 1975].

Син.: материал вулканокластический.

Англ. — tephra, fragmental volcanic products; нем. — Tephra, vulkanische Lockerprodukte, vulkanische Klasmatika, klastische vulkanische Produkte; фр. — téphra, produits volcaniques clastique.

Тефроид. — 1. Термин предложил Г.С. Дзоценидзе [1969] для горных пород, состоящих из фрагментов окатанной и сортированной тефры. Дальнейшие исследования позволили выделить тефроиды, образованные за счет пирокластики, — пирокластические тефроиды, из вулканокластического материала — вулканокластические тефроиды и из глыбового материала лавовых потоков — лавокластитовые тефроиды. Кроме того, в зависимости от примесей при тонких исследованиях можно выделить: 1) собственно тефроиды, 2) пирокластотефроиды с примесью пирокластического материала и терригенно-тефроиды с примесью терригенного материала [Малеев, 1980, с. 12].

2. Горные породы, возникшие из окатанного пелитифицированного пирокластического материала [ГС, 1973, т. 2, с. 312; ссылка на Хворову, Сибиркину].

Тефрохронология. — 1. См. тефра, пункт 1.

2. Термин предложен Тораринссоном. Хронология, основанная на изучении последовательных отложений обломочных вулканических продуктов [GN, 1959, p. 254; ссылка на Тораринссона (Thorarinsson, 1954)].

3. Раздел вулканологии, изучающий историю отложений вулканических выбросов, устанавливающий идентичность слоев пепла, принадлежность его к определенным вулканам. Для датировки слоев пепла используются археологические находки, спорово-пыльцевой и радиохронологический методы. Тефрохронология успешно применялась при изучении океанических и морских осадков [ГС, 1973, т. 2, с. 312; Thorarinsson, 1954].

4. Применение тефрохронологии развивается в основном в литолого-геохимическом и стратиграфическом направлениях. Особо важное значение при этих исследованиях имеет широкое применение абсолютного датирования, в частности радиоуглеродным методом [Брайцева и др., 1978, с. 41].

Течение горных пород послойное. — Перемещение вещества слоев под действием тектонических или гравитационных сил [ГС, 1973, т. 2, с. 313].

Течение конвекционное. — Перемещение масс жидкости или газа вследствие разницы температур в отдельных местах среды и соответствующей разности плотностей [ГС, 1973, т. 1, с. 349]. — См. конвекция двухфазовая, конвекция термальная.

Течение ламинарное (от лат. lamina — пластинка). — Течение жидкости или газа, при котором все частицы жидкости (достаточно малые ее объемы) перемещаются слоями. Траектории соседних частей жидкости при ламинарном течении мало отличаются друг от друга. Ламинарное течение можно наблюдать: 1) в узких (капиллярных) трубках; 2) в слое смазки в подшипниках; 3) в тонком пограничном слое, который образуется при обтекании тел жидкостью вблизи их поверхностей; 4) при обтекании тел малых размеров жидкостью, имеющей малые скорости и большую вязкость [БСЭ, 2-е изд., 1953, т. 24, с. 261]. — См. движение жидкости (газа) струйчатое (ламинарное).

Течение подкоровое. — См. конвекция подкорового течения.

Течение турбулентное. — См. движение жидкости (газа) вихревое (турбулентное).

Тип извержения бандайский. — См. извержение бандансанского (бандайского) типа.

Тип извержения вулкана Безымянного. — См. извержение безымянного типа.

Тип извержения везувианский. — См. извержение везувианского типа.

Тип извержения вулканский. — См. извержение вулканского типа.

Тип извержения гавайский. — См. извержение гавайского типа.

Тип извержения исландский. — См. извержение исландского типа.

Тип извержения катмайский. — См. извержение катмайского типа.

Тип извержения кракатауский. — См. извержение кракатауского типа.

Тип извержения Мерапи. — См. извержение типа Мерапи.

Тип извержения пелейский. — См. извержение пелейского типа и извержение направленного взрыва.

Тип извержения Перрета. — См. извержение типа Перрета.

Тип извержения плинианский. — См. извержение плинианского типа.

Тип извержения псевдовулканский. — См. извержение псевдовулканского типа.

Тип извержения Пюи. — См. извержение типа Пюи.

Тип извержения Сент-Винсент. — См. извержение типа Сент-Винсент.

Тип извержения стромболианский. — См. извержение стромболианского типа.

Тип извержения этнинский. — См. извержение типа Этна

Тип (серия, ряд) пород атлантический. — См. породы атлантического типа; группа (серия) атлантическая.

Тип (серия, ряд) пород средиземноморских. — См. группа (серия) среднеземноморская.

Тип (серия, ряд) пород тихоокеанский. — Щелочно-известковые магматические породы габбро-перидотитовой и гранит-гранодиоритовой групп, распространенные преимущественно в областях, тяготеющих к Тихому океану, и приуроченные к складчатым областям [ГС, 1973, т. 2, с. 315]. — См. группа (серия) тихоокеанская.

Тип эксплозивно-пирокластический вулканической деятельности. — Своеобразный тип. С одной стороны, он близок к эксплозивно-фреатическому типу, поскольку в обоих случаях движущей силой процесса служит бурное выделение магматических газов. С другой — имеет заметные отличия, так как в случае эксплозивно-пирокластического типа деятельности функции летучих более разнообразные, чем при эксплозивно-фреатическом. Энергия газов здесь не только используется для транспортировки обломочного материала по воздуху в момент выброса, но и нередко служит еще и для перемещения этого материала на большие расстояния по земной поверхности после выпадения его из воздуха, становясь причиной автоэксплозивности обломков, а также одним из факторов, вызывающих спекание и сваривание пирокластических продуктов. При этом извергаемый материал представлен главным образом ювенильным веществом, нагретым до 600—1100° С. Другие отличия: например, сами эксплозии и агрегатное состояние извергаемого вещества. При эксплозивно-пирокластическом типе деятельности скорее наблюдается "взрывовыдувание" (термин Б.И. Пийпа) при большой энергии процесса, или "переливание" (по А.Ритману) в ходе более сложных извержений раскаленного пирокластического материала из центров эрупции, чем настоящий эксплозивный выброс типа выстрела (взрыва), как при эксплозивно-фреатической деятельности. Само же вещество представляет собой очень подвижную взвесь небольших пластичных фрагментов стекла, обломков пород и изолированных вкрапленников в раскаленном газе. По отношению газового и твердого компонентов, особенностям их взаимодействия в ходе извержения, энергетическим параметрам и геолого-геоморфологическому эффекту можно выделить два подтипа эксплозивно-пирокластической деятельности. Первый подтип отличается от второго сравнительно небольшой интенсивностью выноса вещества, его более разнообразным химическим и агрегатным составом, а также более ограниченной ролью газовой составляющей: газы лишь выбрасывают и переносят по воздуху обломочный материал, т.е. здесь их функция в принципе такая же, как при эксплозивно-фреатической деятельности. Во втором подтипе — тесное взаимодействие газовой составляющей и других компонентов осуществляется на всех стадиях извержения и аккумуляции пирокластического материала. Кроме того, второй подтип характерен главным образом для кислого вулканизма, тогда как эксплозивно-фреатическая деятельность разных модификаций подтипа первого сопровождает многие виды современной вулканической активности. Это обусловлено физическими особенностями кислой магмы и спецификой разделения фаз в ней [Мелекесцев, 1980, с. 33].

Тип эксплозивно-фреатический вулканической деятельности. — Формой проявления эксплозивно-фреатической вулканической деятельности служат фреатические взрывы разной силы, от которой зависит масса перемещаемого по воздуху материала и дальность его выброса. Поэтому данный тип деятельности отличается скоротечностью и высокой интенсивностью. Причиной фреатических взрывов считается внезапное многократное увеличение объема магматического газа и (или) водяного пара от поверхности на небольшой от поверхности (десятки—сотни метров, максимум до 1—1,5 км) глубине. Повышенное газоотделение — следствие прогрессивного нагрева магматического вещества или связано с резким падением литостатического давления над внедрившимся магматическим телом, например, при возникновении сквозных трещин в кровле вмещающих пород [Ритман, 1964; и др.]. Паровые взрывы всегда результат перегрева подземных и поверхностных вод магмой или изверженными продуктами. Поэтому вещество, выбрасываемое фреатическими взрывами, обычно двухкомпонентное. Оно состоит из газовой составляющей (магматические газы, водяной пар) и холодного или слабо нагретого (до 100—200° С) твердого материала вулканического и невулканического происхождения. Между обеими фазами наблюдается лишь механическое взаимодействие: газовая составляющая обеспечивает только выброс и транспортировку по воздуху обломков резургентных пород. При малой мощности взрывов на значительной глубине на поверхность прорываются только газы, а обломочный материал не выносится [Мелекесцев, 1980, с. 25].

Тип экструзивный вулканической деятельности. Под экструзивной деятельностью понимается процесс выжимания очень вязкой магмы в твердопластичном (вязкость порядка 10^8—10^{12} пз) и твердом (вязкость до 10^{24} пз) состояниях. Выжимающаяся магма вследствие своей большой вязкости подвергается лишь слабой дегазации и почти не способна к течению. Поэтому она концентрируется прямо над жерлом или в непосредственной близости от него, образуя крутосклонные экструзивные купола. Этому типу деятельности отвечает образование выдавленных (пробкообразных) и выжатых (эндогенных) куполов. В первом случае происходит выдавливание снизу почти твердого магматического вещества, слагающего верхнюю часть подводящего канала. Во втором — купол растет изнутри кнаружи за счет выдавливания снизу все новых и новых порций слабопластичной лавы. Скорость роста куполов неравномерная — от небольшой, измеряемой в сутки сантиметрами, до значительной. Так, купол Мон-Пеле в один из дней поднялся на 25 м и за полтора года вырос до 400 м. Примерно этой высоты достиг купол Новый в кратере вулкана Безымянного за три года, а за 10 лет высота его превысила 500 м. Возникновение куполов, как предполагается, вызвано двумя причинами: 1) тангенциальное сжатие на глубине и 2) выдавливание под действием вертикальных сил при быстром вулкано-тектоническом опускании отдельных блоков коры. [Мелекесцев, 1980, с. 53].

Тип эффузивный вулканической деятельности. Эффузивная деятельность отличается разнообразием состава извергаемых продуктов, скоростью их выноса из глубин Земли, масштабом, а также разнообразием физико-географических условий и геодинамических обстановок проявления. Особенности рельефообразующей деятельности обусловлены способностью к заметному при прямых наблюдениях течению расплава по земной поверхности вследствие его относительно небольшой вязкости: в природной обстановке вязкость лав

движущихся потоков колеблется от $2 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^{12}$ пз [Макдональд, 1975]. Она зависит от химического состава лав, объема и состояния содержащихся в них газов, количества переносимых лавой твердых включений и от ее температуры [Мелекесцев, 1980, с. 45]. — См. вулканизм эффузивный, извержение эффузивное.

Типы вулканических землетрясений. — Вулканические землетрясения Минаками [Minakami, 1960] разделяются на четыре типа. 1. Землетрясения типа А возникают под вулканами на глубине 1—10 км (иногда до 20 км). Имеют четкие вступления волн *P* и *S* и по характеру записи не отличаются от тектонических. Часто предваряют извержение, но иногда извержения происходят и без них. 2. Землетрясения типа В возникают на небольшой глубине. Их очаги лежат в области с радиусом около 1 км вокруг активного кратера. На записи преобладают поверхностные волны и волну *S* выделить трудно. Землетрясения типа В происходят роями. Они предваряют и сопровождают извержения вулканского типа и прорывы побочных кратеров. 3. Эксплозивные землетрясения сопровождают отдельные взрывы вулканского типа в кратере вулкана. Амплитуда колебаний зависит от силы взрыва. По характеру колебаний они очень похожи на землетрясения типа В. Увеличение частоты землетрясений типа В предшествует прорыву побочных кратеров и извержениям андезитовых вулканов. 4. Вулканическое дрожание сопровождает извержения стромболианского типа. Оно вызывается или пульсацией магмы в выводном канале при ее движении, или непрерывно следующими друг за другом слабыми взрывами в кратере вулкана. Источник вулканического дрожания лежит вблизи активного кратера [Токарев, 1966; ссылка на Минаками (Minakami, 1960)].

Англ. — volcanic earthquake; нем. — vulkanische Erdbeben; фр. — tremblement de terre.

Типы землетрясений. По характеру записи *местные землетрясения* разделены на четыре основных типа.

Тип I имеет характер резких толчков с небольшой (до 4 с) разностью фаз, с ясным и отчетливым вступлением фаз *P* и *S*; период колебаний мал, и на ленте часто отдельные колебания неразличимы; очень характерно резкое затухание колебаний сразу же после вступления фазы *S*. Все эти толчки совершенно подобны, имеют, очевидно, одинаковое происхождение и, по-видимому, тесно связаны с явлениями вулканизма. Приблизительно 40% всех местных землетрясений относится к этому типу. Если они достигают силы ощутимых, то чувствуются как резкие вертикальные удары. *Тип II* близок к типу I, но отличается от него главным образом постепенным затуханием колебаний после вступления фазы *S*. К этому типу относится до 30% всех местных землетрясений. По характеру записи фазы *P* можно различать два подтипа. Подтип IIA характеризуется небольшой амплитудой фазы *P* сравнительно с амплитудой фазы *S*; подтип IIБ характеризуется приблизительно равными амплитудами вступлений фаз *P* и *S*. Эта разница, возможно, обусловлена положением эпицентров относительно станции. *Тип III* имеет характер обычных мелких землетрясений с отчетливыми вступлениями фаз *P* и *S* и с длинным "шлейфом" постепенно затухающих поверхностных волн. К этому типу относится приблизительно 10% всех местных землетрясений. По-видимому, все три типа землетрясений близки один к другому и отличаются по глубине фокуса. Тип I имеет, очевидно, несколько повышенную глубину очага (возможно, у подошвы земной коры), тип III является поверхностным, тип II и по внешнему виду, и по происхождению имеет промежуточный характер. *Тип IV* имеет незначительную интенсивность, период колебаний больше, нежели у предшествующих типов, вступления фаз резкие; помимо вступлений *P* и *S*, есть и другие сравнительно резкие вступления. По всей вероятности, эти землетрясения имеют повышенную глубину очага — ниже границы земной коры. Эти землетрясения составляли около 15% общего числа местных землетрясений. Наблюдаются землетрясения, имеющие некоторые отличия от обычных землетрясений типа III, заключающиеся в наличии сравнительно длиннопериодных колебаний относительно большой амплитуды после вступления поперечных волн. Природа этих волн пока неясна, скорость распространения их как будто близка к скорости звука; эти землетрясения имеют близкую связь с явлениями вулканизма. Особый тип землетрясений представляет собой *вулканическое дрожание.* Это слабые продолжительные колебания небольшого периода, длящиеся от одного до нескольких часов. Период дрожания составляет 1,1—1,4 с, амплитуда не превышает 1μ. Вулканическое дрожание отмечалось непосредственно во время извержения вулкана. Например, вулканическое дрожание совершенно определенно предшествовало слабому взрыву из вершинного кратера Ключевского вулкана, который произошел 24 мая 1949 г. Дрожание явилось отображением подземных подвижек магмы, подготавливающих эксплозию; оно началось за два с половиной месяца и окончилось за 12 дней до первого взрыва из вершинного кратера.

Близкие землетрясения по характеру записи разделяются на несколько типов. Один тип — "обычные" — с небольшими периодами колебаний, резким вступлением продольных и поперечных волн и с длинным "шлейфом" поверхностных волн. Как правило, амплитуда продольных волн заметно меньше, нежели амплитуда волн поперечных, реже амплитуды продольных и поперечных волн примерно равны (обычные землетрясения, "$c \gtrsim P$"). Другой тип — с большими периодами колебаний, резким вступлением продольных и поперечных волн и со значительным количеством других резких вступлений; поверхностные волны отсутствуют или выражены слабо. По-видимому, это землетрясение с глубокого очага. Имеются, кроме того, землетрясения как бы промежуточного вида, возможно, несколько большей глубины [Горшков, 1954, с. 20—28].

Типы и подтипы проявлений вулканического динамизма по Жезу
(подразделения на типы и подтипы основаны на преобладании или относительном преобладании в соотношениях продуктов извержений газовой, жидкой и твердой фаз)

Тип вулканский, или эксплозивный. — Преобладают выделения газов. 1. *Подтип пепловых туч (ультравулканский) или подтип Кра-*

катау. Очень сильные, почти исключительно газовые, с незначительным или нулевым содержанием новой лавы. Это ультравулканская эксплозия, выбрасывающая тучу газов с пеплом и пылью на большую высоту. 2. *Подтип глыбовых туч (пелейских), или подтип Мон-Пеле.* Выбросы туч с глыбами, происшедшие в результате начальных взрывов значительно более слабых, чем в подтипе Кракатау, и с их (глыб) самовзрыванием. 3. *Подтип игнимбритовых туч (катмайских), или подтип Катмая.* Тучи, состоящие из эмульсии жидкость—газ или лучше "аэрозоль"; здесь твердых частичек незначительное количество (вкрапленники неогеновые и включения палеогеновые). 4. *Подтип пемзовых туч (вулканский), или подтип Вулькано.* Является средним между подтипами Кракатау, Мон-Пеле и Катмайи. Если выделение всегда существенно богато газом, то оно содержит также твердые или жидкие частицы или вещество, находящееся в момент выхода в промежуточном физическом состоянии. Достаточно трудно точно определить динамизм "вулканский" вулканов: мощные выделения газов, но менее эксплозивные, чем у Кракатау, и менее богатые пылью; выделение пепла и глыб, но менее обильное, чем в тучах Мон-Пеле; не настоящие игнимбриты, как в Катмайи, но выделения часто содержат пемзу, представляющую аналогичный характер; наконец, лавовые потоки менее текучие, но являются переходными этого типа к таковым, в которых преобладает жидкая лава.

Тип экструзивный (купольный). — Характеризуется очень большим преобладанием твердых продуктов или, точнее, жидкостями с очень большой вязкостью до момента извержения. Всегда присутствуют газы, но роль их невелика. 1. *Подтип скрытокупольный, или подтип Сиова-Синдзана.* Начинается выбросами пепла, как при ультравулканском извержении, и затем подлинное извержение проходит достаточно спокойно и выражается в медленном поднятии поверхности Земли без ее разламывания. В Сиова-Синдзане образовалась овальная выпуклость, достигающая в поперечниках 800 и 1000 м и высотой 150 м. Затем поднятие в этой выпуклости стало более явным и локализованным, соответствующим куполу диаметром 400 м и высотой 275 м над начальным уровнем. При подъеме не было лавовых потоков, никаких туч, более или менее схожих с пелейским типом; мало было от обрушивавшихся глыб сухих лавин. Вторжение плотной и твердой новой лавы, почти лишенной газов, создало промежуточный тип между настоящими лакколитами, которые скрыты на небольшой глубине, и настоящими куполами, которые видимы на открытой земной поверхности. 2. *Подтип обелисков, или подтип Атакора.* Колонкообразное сооружение, обычно кислого состава, выжатое сквозь породы фундамента через круглые или овальные отверстия диаметром от нескольких десятков до нескольких сот метров. Бока его изборождены, исчерчены, что свидетельствует уже о твердом состоянии горной породы до выхода ее на земную поверхность. Образование таких обелисков связано с давлением газов и с немного большим жидкостным состоянием лавы, чем при образовании скрытых куполов, но при этом не изливался лавовый поток и не было никаких следов эксплозивных явлений, за исключением небольшого брекчиевого отложения, происшедшего вероятно, от начальных взрывов. 3. *Подтип конуса-купола, или подтип Санторина,* связан с вязкими потоками лавы, которые с каждым последующим его выжиманием становятся все меньших и меньших размеров. 4. *Подтип кумуло-купола, или подтип Пюи-де-Дом,* относится к экструзивным куполам, называемым еще толоидами, которые по средним характерным чертам являются промежуточными между твердыми скрытокуполами, вязкими конусо-куполами и смешанным протрузиями, в которых отмечается более сильное давление газа.

Тип эффузивный, или тип гавайский. — Отличается огромным преобладанием жидкой лавы во время извержения, в котором твердые продукты и газы не играют значительной роли. Разделение этого типа на подтипы является искусственным и дискуссионным. 1. *Подтип потоков стратифицированных лав, или подтип Деккана.* Максимальное жидкостное состояние лавы, вытекающей, вероятно, из трещин, способствует ее горизонтальному растеканию на большие расстояния, образуя, пример, "траппы" или "стратифицированные потоки" Деккана, покрывшие площадь в 300000 км^2.

2. *Подтип глыбовых потоков, или подтип Этны.* Разнообразные достаточно хаотические глыбовые потоки (какие были во время почти всех извержений Этны в XX). Степень жидкого состояния лавы большая, твердой фазы много со времени вытекания лавы, а газовых явлений относительно мало. 3. *Подтип шлаковых и пирокластических потоков, или подтип Осима.* Поток ячеистых обломков шлака, образовавшихся в результате достаточно обильной газовой фазы в то время, когда лава вытекала жидкой и незадолго до этого была еще без твердых частичек. 4. *Подтип потоков со сплошной поверхностью щитообразных вулканов, или подтип Гавайи.* Лава с максимальной текучестью, растекающаяся потоками с поверхностью пахойхой. Встречаются и шлаковые потоки в результате обильных выделений газов.

Тип смешанный, или стромболианский. — Обладает промежуточным характером между предыдущими тремя главными типами. Он также подразделяется на четыре подтипа. 1. *Подтип смешанных конусов с выбросами веретенообразных бомб, или подтип Стромболи.* Конус, являющийся стратовулканом с глыбами, бомбами, шлаком, лапилли и потоками достаточно текучей лавы, но потоки их короче гавайских лавовых потоков. 2. *Подтип вулкано-купольных конусов с выбросами бомб типа хлебной корки, или подтип Сакурадзима.* Глыбовый конус без лавовых потоков. Характерная особенность — нахождение на дне кратера большой "лепешки" или низкого купола, состоящих из твердой массы. 3. *Подтип вулкано-гавайских конусов с выбросами бомб типа коровьего помета, или подтип Яруса.* Близок к стромболианскому типу, но более богат газами и жидкой лавой. Такой динамизм условились называть вулкано-гавайским. Конус сложен преимущественно андезитовым пеплом. На дне кратера лавовое озеро с многочисленными фонтанами, аналогичными таковым в Килауэа. Временами происходят довольно сильные взрывы. Часто выбрасываются

шлак и лапилли, падающие в кратер, но иногда и за пределы склонов вулкана. Выбрасываются также комки лавы, бомбы типа коровьего помета и волосы Пеле, т.е. налицо характерные признаки деятельности гавайского типа. 4. *Подтип смешанных конусов с куполо-гавайскими потоками, или подтип Паракутина.* Конус бесспорно стромболианского типа образован шлаком, лапилли, пеплом и бомбами типа коровьего помета. Лава основного андезита, выделявшаяся в начале извержения, была мало текучая (от 25 м/ч до 50 м/сут), создавала очень хаотические потоки и очень высокие по отношению к их ширине, с наклоном откоса 45°. По этим признакам подтип Паракутина приближается к конусо-куполам (подтип Санторина) или к глыбовым потокам гавайского типа, но очень уменьшенного (подтип Этны) [Géze, 1964, p. 240–254].

Толеит (по названию местности Толей на земле Саар, ФРГ). — В современной петрологической литературе толеитом нередко называют наиболее распространенный петрохимический тип базальтов, насыщенных или даже слабо пересыщенных SiO_2, что обусловливает и специфику их минерального состава. Присутствие в некоторых толеитах оливина связано с неравновесностью кристаллизации горной породы, но он не входит в нормативный состав толеита. Типу толеитовых базальтов противопоставляется тип щелочных (или оливиновых) базальтов, недосыщенных SiO_2 и содержащих большое количество магнезии и щелочей [ГС, 1973, т. 2, с. 318].

Толоид (от греч. *θόλος* — купол). — Син.: купол выжатый.

Точка взрыва (эксплозии). — 1. Физико-химическая стадия магматического расплава, когда содержащийся в магме газ выделяется взрывообразно вследствие, например, увеличения температуры и давления [GN, 1959, p. 265].

2. Физико-химическая фаза магмы, на которой газ начинает бурно выделяться из расплава. Таким образом, начало извержения соответствует точке эксплозии, это происходит по достижении определенных температуры и внутреннего давления газов. Для каждого типа извержения имеется своя точка эксплозии с определенными температурой и давлением, обусловленными химическим составом и температурой магмы, определяющими ее вязкость. Вязкость магмы затрудняет выделение газов, способствуя сильным взрывам и образованию горячих пепловых туч [Святловский, 1971, с. 57].

Англ. — explosion point; нем. — Explosionspunkt; фр. — point d'explosion, stade explosif.

Точка критическая. — Точка на физико-химической диаграмме, соответствующая такому состоянию системы, при котором две сосуществующие фазы становятся тождественными. На диаграмме однокомпонентной системы кривая кипения оканчивается в критической точке, в которой становятся тождественными жидкая и газовая фазы. На диаграммах двухкомпонентных и более сложных систем могут также встретиться точки критические, в которых становятся тождественными две жидкие фазы или два твердых раствора [ГС, 1973, т. 2, с. 321].

Точка Кюри. — 1. Температура, при которой ферромагнитный материал теряет свой магнетизм [GN, 1959, p. 205].

2. Температура, выше которой ферромагнитные вещества превращаются в парамагнитные (т.е. в слабо намагниченные). Названа в честь Кюри, открывшего в 1895 г. явление исчезновения ферромагнитных свойств при нагревании ферромагнитных материалов. Значение точки Кюри для магнетита 580° С, пирротина 300° С, гематита 675° С. Точка Кюри твердых растворов магнетита с ульвошпинелью и гематита с ильменитом зависит от их состава, уменьшаясь по мере увеличения содержания титана от 580° С (675° С) до температур ниже 0° С. В точке Кюри испытывают скачок теплоемкость, теплопроводность и другие физические свойства [ГС, 1973, т. 2, с.321].

Син.: температура Кюри.

Англ. — Curie-point; нем. — Curiepunkt; фр. — point-Curie.

Точки горячие. — Точечные или линейные зоны, гипотетически существующие в верхней части мантии, в которые благодаря конвективным течениям из глубины приносится большое количество горячего материала. В этих участках генерируются магмы, которые пробивают литосферные плиты и их окраины, а также в области их раздвижения [Рэдулеску, 1979, с. 34].

Тоус. — Син.: пальцы лавовые.

Англ. — lava toes; нем. —Lavazehen, Lavaausläufer.

Трапп (от швед. trappen — ступени лестницы). — Термин, употреблявшийся в Скандинавии для темных плотных магматических пород с характерной ступенчатой отдельностью (базальтов, порфиритов, диабазов и т.д.). В настоящее время термин "трапп" имеет не петрографический, а геологический смысл и употребляется как общее название основных пород (долеритов, диабазов, диабазовых порфиритов, базальтов и др.), развитых на платформе, происшедших из толеитовой магмы и относящихся к определенной магматической формации [ГС, 1973, т. 2, с. 323]. — См. формация трапповая.

Трасс. — Син.: пуццолан [ПС, 1963, с. 355].

Трещинки перлитовые. — См. отдельность перлитовая.

Трещины. — Это разломы горных пород, вдоль которых либо не происходило никакого перемещения, либо оно весьма незначительно [Лизс, 1935, с. 23].

Англ. — fractures или fissures.

Трещины абиссальные. — Простирающиеся на глубину 60–70 км, по которой может подыматься подкоровая магма [GN, 1959, p. 229; ссылка на Дэли].

Англ. — abyssal fissures; нем. — Spalte in grosser Tiefe; фр. — fente abyssal, fissure abyssale.

Трещины абиссальные разрывные. — Образуются, когда в глубоководных желобах разрывные силы в земной коре превышают прочность на растяжение горных пород, по которым поднимается подкоровая магма и извергается на дно моря [Ритман, 1964, с. 362].

Нем. — aufeissende abyssale Spalte; фр. — fissure abyssales.

Трещины вулканические. — Являются жерлами вулканов, из которых более или менее

непрерывно фонтанирует лава [Макдональд, 1975, с. 190].

Англ. — volcanic fissures.

Трещины вулканические зияющие. — Образуются в результате тектонического воздействия, например трещина Гья в Исландии, из которой лава изливалась спокойно, без взрывов [GN, 1959, p. 237].

Англ. — gaping volcanic fissures, gaping volcanic crack; нем. — klaffende Vulkanspalte, Giaspalte; фр. — fente volcanique béante, fissure, volcanique béante.

Трещины вулкано-тектонические. — См. разломы вулкано-тектонические.

Трещины гравитационные. — Образуются в результате воздействия силы тяжести, что вызывает сползание массы пород — смещение по наклонному или почти горизонтальному направлению [Дэли, 1936, с. 178]. — См. расселина вулканическая.

Трещины диагональные. — 1. Имеют крутое падение; они простираются примерно под углом 45° к простиранию линейной ориентировки. Если горизонтальная линейная ориентировка простирается на восток, диагональные трещины почти вертикальны и будут простираться на северо-запад и северо-восток. Диагональные трещины могут быть пустыми, или же содержать тонкие прожилки гидротермальных минералов, или, наконец, быть заполненными дайками. Диагональные трещины рассматриваются как трещины скалывания. Линейная ориентировка параллельна наибольшему удлинению горных пород. Трещины скалывания образуются примерно под углом 45° к удлинению [Биллингс, 1949, с. 323].

2. Косо пересекают линейно вытянутые тектонические структуры, например базальто-андезитовые стратовулканы Суматры расположены по диагональным трещинам, пересекающим геоантиклиналь [Беммелен, 1957, с.244].

Трещины дугообразные. — Образуются на краях кальдер при обрушении центральных блоков в кровле очага, опустошенных при излияниях (как, например, котловина Аскья в Исландии) [Святловский, 1971, с. 70].

Трещины зияющие. — Образовавшиеся под действием тектонических сил и не закрывшиеся, как, например, зияющая трещина, секущая о-в Исландия, у оз. Мивати.

Трещины излияния. — См. трещины эффузивные.

Трещины кольцевые. — В плане овальны или аркообразны; они или вертикальны, или же круто падают внутрь или наружу. Диаметр колец в различных примерах меняется от 1 до 25 км. В образующиеся округлые или овальные, круто падающие во внешние стороны трещины во многих случаях внедряются кольцевые дайки [Биллингс, 1949, с. 302]. — См. дайка кольцевая.

Трещины концентрические. — См. разломы концентрические.

Трещины краевые. — После того как магма внутренней части интрузива, будучи еще жидкой, может подниматься вверх, боковые породы подвергаются действию пары сил, при этом будут развиваться трещины растяжения, падающие под углом 45° внутрь интрузива; их называют краевыми трещинами [Биллингс, 1949, с. 323].

Трещины оперяющие. — В результате горизонтальных и параллельных подкоровых потоков различной скорости в земной коре возникают силы скручивания, которые вызывают зияющие разрывы оперяющих трещин, ориентированных под некоторым углом к направлению течения. Появляющиеся в результате этого трещины скольжения, по существу, не зияющие, вероятно потому, что плоскость скольжения искривлена или изгибается в виде крюка [Ритман, 1964, с. 306].

Нем. — Fiederspalten; фр. — fissures en échelons.

Трещины основания. — Крупные трещины, на которых расположены вулканические конусы. Проблема происхождения трещин основания тесно связана с образованиями вулканических дуг в вытянутых магматических резервуарах, протягивающихся под ними. Обычно они представляют собой вулканические пояса шириной в несколько десятков километров с неправильно расположенными на них стратовулканами [Беммелен, 1957, с. 225].

Трещины отдельности. — Возникающие в горных породах вследствие уменьшения их объема при высыхании и уплотнении, при перекристаллизации или изменении химического состава, а также при охлаждении. В магматических породах различают следующие три типа трещин отдельности: 1) эндосинкинематические, расположенные закономерно по отношению к текстурам течения и связанные с продолжающими движениями в интрузивном теле; имеют важное значение для структурного анализа магматических тел; 2) возникающие при охлаждении магматических пород и связанные с изменением объема последних; трещины расположены закономерно к поверхности охлаждения и могут быть как плоскопараллельными, так и концентрическими; 3) наложенные, связанные с последующими тектоническими деформациями [ГС, 1973, т. 1, с. 325]. — См. отдельность.

Трещины периклинальные. — Трещины в структуре (сооружении), падающие от центра или к центру и образующие при этом купол или впадину [ТСАГТ, 1978, т. 2, с. 483].

Трещины поперечные. — Обычно перпендикулярны линейной ориентировке. Независимо от происхождения линейная ориентировка будет параллельна направлению наибольшего удлинения в породе. Трещины растяжения будут, очевидно, образовываться под прямыми углами с направлением удлинения. Поперечные трещины являются трещинами растяжения. Там, где линейная ориентировка вертикальна, поперечные трещины горизонтальны. Поперечные трещины, сопряженные с горизонтальной, простирающейся на север линейной ориентировкой, будут простираться широтно и иметь вертикальное падение. Поперечные трещины могут быть пустыми; некоторые же из них могут быть заполнены минералами [Биллингс, 1949, с. 321].

Трещины продольные. — Имеют крутое падение и простираются параллельно линейной ориентировке. Если горизонтальная линейная ориентировка простирается меридионально, продольные трещины также простираются меридионально и имеют крутое падение. Продольные трещины имеют более грубую поверхность, чем поперечные трещины, и прожилки минералов в них более тонки. Во мно-

гих случаях продольные трещины тесно связаны с магматическим интрузивом, так как они заполнены аплитами, пегматитами и дайками различного состава. Происхождение их не совсем ясно. Направление линейной ориентировки является ослабленным направлением, и параллельно ему развиваются более поздние нарушения [Биллингс, 1949, с. 323].

Трещины радиальные. — 1. Более или менее радиально расположенные от вершины и, вероятно, произошедшие от вулканической активности [GN, 1959, p. 247].

Англ. — radial rift, radial fissure, radiating crack; нем. — radiale Spalte; фр. — fissure radiale, fente radiale.

2. Сводообразования — в результате давления подымающейся магмы на подножие вулкана. На его склонах образуются радиальные или относительно радиальные трещины, выражающиеся линией сброса, формированием ряда небольших боковых кратеров или сплошным заполнением лавой, создающей дайку.

Трещины разрыва. — Происходят скорее в коре в результате перемещения масс в подкоровой магматической зоне, которые вызывают в залегающей выше коре достаточно сильные растяжения, преодолевающие прочность материала коры на разрыв. Разрывы вышележащей коры могут быть вызваны тремя различными формами движения в субстрате: 1) ускоренный горизонтально направленный подкоровый поток передается путем трения на кору, вызывая разрыв коры в направлении потока; 2) в результате горизонтальных и параллельных подкоровых потоков различной скорости появляются трещины скольжения, по существу не зияющие; 3) при горизонтальных, но расходящихся потоках могут образоваться такие же трещины разрыва, которые в этом случае параллельны направлению течения. В глубоких частях земной коры трещины разрыва не могут оставаться зияющими, так как при высоком давлении даже жесткий материал коры становится пластичным, и через короткое время трещина снова закрывается [Ритман, 1964, с. 305].

Нем. — Zugfestigkeit; фр. — fissures de tension.

Трещины растяжения. — 1. Образуются в коре при ее подвижках, когда прочность материала ее коры на растяжение будет преодолена [Ритман, 1964, с. 305].

2. Возникают в процессе вулканизма как реакция на сводообразующие усилия (линейные, радиальные, кольцевые). При ослаблении вулканической деятельности в связи с опустошением лавовых резервуаров эти трещины переходят в сбросовые структуры, на которых формируются грабены, секторные сбросы, кальдеры [Святловский, 1971, с. 54]. — См. трещины разрыва.

Нем. — Zerrung; фр. — efforts de tension.

Трещины секущие. — Простирание которых отличается от направления падения и простирания слоя [ГС, 1973, т. 2, с. 325].

Трещины скользящие. — См. трещины разрыва, пункт 2.

Трещины сокращения. — Разделяются на две подгруппы: трещины, образовавшиеся в результате охлаждения (англ. — cooling fissure; нем. — Abkühlungsspalten; фр. — fissures de refroidissement), и трещины, образовавшиеся в результате высыхания (англ. — fissure of desiccation; нем. — Austrockungsspalten; фр. — fentes de dessication) [GN, 1959, p. 170].

Англ. — fissure of retreat, contraction of retreat; нем. — Kontraktionsspalte; фр. — fissure de retrait, fente de contraction.

Трещины субповерхностные. — Трещины в земной коре, недошедшие до земной поверхности.

Англ. — shallow fissure, near-surface fissure; нем. — seichte Spalte, oberflächliche Spalte, untiefe Spalte; фр. — fissure superficielle.

Трещины центроклинальные. — Трещины с падением в направлении какого-то общего центра [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 251]. — См. слои конические.

Трещины эксцентрические. — Трещины, которые соединяют вулканический очаг непосредственно с поверхностью, не соприкасаясь с центральным питающим каналом вулкана. Трещины эксцентрических извержений исходят прямо от очага [Ритман, 1964, с. 350].

Англ. — fissures excentric; нем. — exzentrische Spalte; фр. — fissures excentrique.

Трещины эруптивные. — 1. Сплошные по длине трещины, по которым большей частью одновременно с их образованием происходят извержения из возникшего ряда низких конусов. Длина известной трещины Лаки в Исландии 36 км [GN, 1959, p. 236; ссылка на Гики (Geike, 1903)].

2. Образующиеся в кровле магматического очага в результате сводового поднятия, обусловленного изостатическим подъемом легкой риолитовой или дацитовой магмы [ГС, 1973, т. 2, с. 325].

Англ. — fissure eruption, massive eruption; нем. — Spaltenausbruch, Spalteneruption, Linear eruption, Labialeruption; фр. — éruption linéaire, éruption fissurale.

Трещины эффузивные. — Трещины, действующие по всей длине и ширине как жерло для изливающейся вверх лавы [GN, 1959, p. 237].

Англ. — fissure effusion; нем. — Spaltenerguss; фр. — effusion fissurale.

Трог вулкано-тектонический. — Осевшая часть поверхности, например, склона вулкана с более или менее параллельными стенками сброса [GN, 1959, p. 244].

Англ. — volcano-tectonic trough; нем. — vulkanotektonische Trog; фр. — fossé volcano-tectonique.

Трог трещинный. — См. расселина вулканическая.

Трубка взрыва. — 1. Фреатические взрывы пробивают трубки часто в сотни метров глубиной, причем магматический материал не появляется на поверхности. Внедрение мощного базальтового силла в основание свиты слоев непроницаемой глины и под ней слоев пористых пород известняка, песчаника и нагрева циркулирующих в последнем водозных вод до кипения создает очень высокое давление, которое преодолевает сопротивление кровли, и взрывообразно выделяющиеся пары, насыщенные песком и обломками горных пород, просверливают себе путь сквозь породы к поверхности земли. Примером может быть вулкан Реннбаум вблизи Каира [Ритман, 1964, с. 352].

2. Трубки взрыва представляют собой вертикальные вулканические жерла, расширяющиеся кверху в виде воронки, заполненной

рыхлыми продуктами взрыва. Прорываются при одноактных фреатических извержениях без выбросов на поверхность расплавленного материала. Диаметр трубок иногда более 1 км. Встречаются трубки разных типов: а) без нарушения залегания вмещающих пород; вмещающие породы опущены в контакте с трубкой; б) вмещающие породы искривлены и приподняты. Широко известны алмазоносные трубки взрыва Африканской и Сибирской платформ. Размеры трубок могут достигать нескольких сот метров, иногда более километра [Святловский, 1971, с. 76].

3. Трубообразный канал, часто с изменяющимся сечением (круглым, овальным и др.), образующийся в результате прорыва газов. Излияний лав при этом не бывает, но инъекции лавы и брекчиевое выполнение каналов встречаются. Наиболее крупные трубки достигают 1 км в диаметре. Образуются большей частью при однократном прорыве газов. Трубки взрыва обычно выполнены рыхлым вулканогенным материалом и обломками горных пород стенок канала (базальтом, лимбургитом, вулканическими туфами, кимберлитом и осадочными породами). Особый интерес представляют трубки, выполненные алмазоносной брекчией кимберлита. Между отдельными трубками на глубине существует связь в виде даек, являющихся их корнями и раздувы которых они (трубки) представляют [Заварицкий, 1955]. По отношению к вмещающим породам выделяют следующие типы трубок взрыва: 1) тип Alb [Branco, 1894], образованный без нарушения окружающих вмещающих пород (встречается в Швабии, в Альпах); 2) тип Fife — вмещающие породы в контакте имеют нисходящее искривление; 3) тип Core — вмещающие породы в контакте имеют восходящее искривление; 4) тип кимберлитовых трубок (du Toit) [ГС, 1973, т. 2, с. 327].

Син.: диатрема.

Трубка выдувания. — Трубообразные жерла, образующиеся под воздействием несущихся вверх газов там, где они выходят на поверхность вдоль трещины, или в месте пересечения двух трещин. Газы, отрывая куски боковых пород со стенок канала, раздрабливают и выдувают их, образуя трубкообразное жерло [Макдональд, 1975, с. 203].

Англ. — bloupipe.

Трубка прорыва. — См. диатрема, пункт 2 и маар газовый, пункт 2.

Трубки лавовые. — При отвердевании лавы во внешних нижних частях потока внутри его лава может еще течь, а когда поступление магмы из жерла прекратится, лава, образуя лавовую трубку, может вытечь, оставляя частично или полностью открытое отверстие [Макдональд, 1975, с. 78].

Англ. — lava tubes.

Трубки пустые. — См. пустоты трубчатые.

Туман раскаленный. — В лаве-расплаве газовые пузырьки, окруженные пленками расплава, становятся настолько большими, что пленки расплава между ними разрываются и образуется раскаленный туман — взвесь изолированных частичек расплава в горячем газе [Ритман, 1964, с. 335].

Нем. — Glutnebel; фр. — brouillard incandescent.

Тумули. — Холмы, образовавшиеся в результате растрескивания отвердевшей коры лавового потока и выдавливания через возникшие трещины свежего лавового материала вверх. По мнению Вильямса, подобные образования нельзя считать истинными куполами и их следует отнести к "глыбовым куполам" (Schollendome), возникшим под влиянием расширения газов в лавовом потоке и известным на Килауэа. Тумули (вздутия) подобного рода обычны для базальтовых потоков, и многие из них являются просто гигантскими пузырями, тогда как другие могут образоваться при сдавливании лавы около препятствий [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 365].

Син.: курганы.

Тумулус. — Шлаковый купол или небольшой холмик на корке лавового потока, возникший под действием давления, обусловленного различием в скорости течения между более холодной коркой и более жидкой лавой под ней. В отличие от вулканического пузыря (blister) является твердым образованием [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 368].

Туннель (тоннель) лавовый. — 1. Трубообразный туннель внутри оболочки отвердевшей лавы, в которой еще течет жидкая лава, теряющая при относительно медленном продвижении тепло. После прекращения выделения лавы остается пустая полость — туннель [GN, 1959, p. 251].

2. Полости в лавовых потоках, вытянутые в виде коридоров. Наблюдаются преимущественно в потоках волнистой лавы, где достигают многих сотен метров длины при ширине до 20 м и высоте до 5 м (Этна). Наиболее длинные туннели (до 1500 м) были найдены в Калифорнии (гора Шаста) и в Исландии (вулкан Шуртошеллира). Кровля и почва их обычно покрыты сталактито- и сталагмитоподобными лавовыми образованиями. Некоторые исследователи считают, что погребенные лавовые туннели могут вновь заполняться жидкой лавой из канала вулкана и питать паразитические вулканы (Этна, Мауна-Лоа и Везувий). Образуются в результате прерывистого движения лавы по наклонной, с уступами, поверхности под застывшей коркой верхней части потока жидкой, подвижной лавы, бедной газами [ГС, 1973, т. 2, с. 327].

3. По наблюдениям Макдональда, при излиянии маломощных потоков гавайских вулканов движение расплава неоднородно из-за неровностей подстилающей поверхности, локализованного характера поступления расплава и других причин. В результате происходит более быстрое остывание малоактивных частей потоков и в расплавленном состоянии сохраняются только внутренние участки быстро движущихся потоков. В итоге возникают трубкообразные зоны движения расплава в неподвижном или менее мобильном теле потока. При прекращении извержения расплав чаще всего застывает в трубках. Однако нередко он частично вытекает, приводя к возникновению в теле потоков многочисленных туннелей длиной до 1 км и диаметром в несколько метров. Подобные туннели, например широко распространены на обширных полях волнистых лав голоценового и современного возраста в районе Плоского Толбачика на Камчатке [Мелекесцев, 1980, с. 50].

4. С.А. Федотовым обнаружена пещера — типичный лавовод в лавовом покрове, образованном при извержении конуса, соседнего

к конусу Южного Прорыва, не более нескольких сот лет назад. Длина главного лавовода более 200 м, ответвлений до 50 м. Высота потолка отдельных ходов пещеры от 0,5 до 4,5 м, в среднем 1,5–2 м. Потолок сводчатый, местами прогнутый, оплавленный, с лавовыми сосульками до 15 см длиной и диаметром 0,5–1 см. Пол плоский, с преобладанием канатной поверхности. Мощность кровли местами 2–3 м. По ней можно судить о том, что лавовод активизировался после достаточно долгого перерыва, достигавшего, вероятно, нескольких недель [Федотов и др., 1978, с. 20].

Англ. – lava tunnel, lava tube, supply channel, feeding tube [Macdonald, 1953]; нем. – Lavatunnel, Strömungsröhre; фр. – tunnel de lave.

Турбидиты туфовые. – Образование мутьевых (пепловых) потоков. Характерный осадок определенных вулканических зон, отличающихся преобладанием эксплозивных извержений вулканского и даже ультравулканского типов, сопровождавшихся землетрясениями. Обладают прямой градационной сортировкой материала (англ. – graden bedding). Относятся к тому генетическому типу вулканокластических отложений, которые образуют правильные пласты (мощностью от 0,5 до 2–3 м). В нижней части туфовые турбидиты крупно-, средне- или мелкозернистые, кверху постепенно переходят в более тонкозернистые разности. В основании иногда присутствуют гравий и мелкая галька эффузивных пород и изредка известняков. Для состава турбидитов туфовых характерны обломки вулканокластических пород, имеющие кристалло-литокластические, реже кристаллолито-витрокластические или витрокластические структуры. Материал, слагающий горную породу, не обработан, хотя отдельные литокласты и кристаллы несут следы окатывания. Связующая масса составляет от 10 до 30% общей массы горной породы. Образована вторичными минералами: хлоритом, кварцем, плагиоклазом, пренитом, лейкоксеном и др. Кристаллолитокластические туфовые турбидиты представлены кислыми смешанными и основными разностями [ГС, 1973, т. 2, с. 328].

Син.: туфы с градационной сортировкой.

Туф. – См. туф вулканический.

Туф агломератовый. – 1. Туф, содержащий много крупных глыб лавы или шлака [GN, 1959, p. 259].

2. Вулканический туф, образовавшийся в результате накопления и цементирования рыхлых вулканических продуктов крупных размеров. По размерам обломков различают: глыбовые туфы агломератовые (>200 мм); грубообломочные (30–200 мм); крупнообломочные (1–30 мм) [ГС, 1973, т. 2, с. 328].

Син.: брекчия вулканическая, брекчия эксплозивная.

Англ. – lithie tuff, tuff breccia; нем. – Blocktuff, Brockentuff, Schlackentuff. Agglomerattuff; фр. – tuf à blocks, tuf à seories, tuf d'agglomerat.

Туф агломератовый глыбовый. – Вулканический туф, состоящий из обломков (глыб) размерами > 200 мм в поперечнике, сцементированных более мелким пирокластическим материалом [ГС, 1973, т. 2, с. 328].

Туф агломератовый шлаковый. – Сцементированный агломерат шлаковый.

Син.: брекчия шлаковая [ГС, 1973, т. 2, с. 328].

Туф алевритовый. – Сцементированный мелкообломочный (0,01–0,1 мм) пирокластический материал [Малеев, 1977, с. 39].

Туф анийского типа. – Одна из разновидностей вулканических туфов Армении, характеризующаяся большим количеством содержащихся в ней обломков лавы и пемзы. Последние имеют желтый цвет, сплюснутую, линзовидную форму и невелики по размерам (лишь иногда 4–8 см). Слагает обычно вулканические аппараты центрального типа [ГС, 1973, т. 2, с. 328].

Туф артикского типа. – Распространенная в Армении вулканическая порода розоватого или фиолетового цвета, характеризуется высокой пористостью и содержит линзовидные включения еще более пористого стекла. Относится к туфолавам, так как микроскопически устанавливается, что ее основная масса неотличима от лавы. Слагает покровы, подчиненные арагацкой эффузивной толще олигоценового возраста (по Паффенгольцу). Прекрасный строительный материал [ГС, 1973, т. 2, с. 328].

Туф аэрогенный. – См. туф эоловый.

Туф брекчиевый. – Грубо- и крупнообломочный агломератовый туф. – См. туф агломератовый, пункт 2.

Туф витрокластический. – Богат стекловатыми обломками и осколками стекла; образуется преимущественно в подводных и подледниковых условиях в результате дробления лавовых потоков и выпавшей пирокластики [Малеев, 1980, с. 72].

Туф вулканический (от лат. tofus; этим словом в древности в Южной Италии обозначали горные породы вулканического происхождения). – 1. Отвердевшая пирокластическая порода, в которой значительно преобладают более тонкие частицы, такие, как пеплы и пески. Вулканические туфы подразделяются на туфы: пепловый, лапилли, пемзовый, литоидный, стеклянный, кристаллический и пизолитовый [GN, 1959, p. 258].

2. Горная порода, образовавшаяся из твердых продуктов вулканических извержений: пепла, песка, лапилли, бомб, обломков горных пород невулканического происхождения и др., впоследствии уплотненных и сцементированных. Выделяют базальтовые, андезитовые, липаритовые и другие разности, состоящие из обломков соответствующих излившихся пород. По характеру обломков различают следующие разновидности: литокластические – из обломков горных пород, кристаллокластические – из обломков отдельных минералов, витрокластические – из обломков вулканического стекла, а также смешанного состава, в которых наблюдается сочетание пирокластических обломков различного характера: витрокристалло-витрокластические, кристалло-литокластические и т.п. По величине преобладающих обломков различаются аналогично осадочным породам: грубообломочные (агломератовые), крупнообломочные (псефитовые), среднеобломочные (псаммитовые) и тонкообломочные (алевритовые и пелитовые) вулканические туфы. Характерной особенностью туфа вулканического является угловатость обломков и их неотсортированность. Цементом туфов является вулканический пепел, глинистое или кремнистое вещество, иногда

с примесью продуктов разложения пепла [ГС, 1973, т. 2, с. 328; ссылка на З.П. Потапову].

Англ. — volcanic tuff; нем. — vulkanischer Tuff; фр. — tuf éruptif, tuf volcanique.

Туф еревано-ленинаканского типа. — Вулканический туф, распространенный в Армении и состоящий из обломков вулканического стекла, минералов и различных горных пород. Прослаивает террасообразные образования. По окраске выделяют три основные разновидности: черную, буровато-коричневую и красную; две последние являются в различной степени окисленными разновидностями черного туфа [ГС, 1973, т. 2, с. 329].

Туф интрузивный. — Сильно насыщенная газом магма, поднимающаяся с относительно небольших глубин, встречала на своем пути трещины, в которых в результате снижения давления происходило ее взрывное вскипание. Газ, переполненный магматическим пеплом, поднимался по трещинам в некоторых участках свободно, истирал стенки трещин, увлекал за собой неприкрепленные небольшие обломки боковых пород и переносил тонкий обломочный материал вверх, к поверхности, формируя пепловые конусы вокруг жерла. По мере расширения выводного канала более крупные глыбы отторгались от стенок и соскальзывали вглубь, значительная масса глыб способствовала их движению вниз, сквозь восходящее течение перегруженного пеплом газа. Некоторые из глыб опускались на десятки метров ниже уровня, на котором они первоначально находились, в то время как выходящий ток газа переносил вверх мелкие обломки пород с нижних уровней. Суспензия пепловых частиц представляет собой тот же тип флюидизации, который проявляется в раскаленных лавинах и пепловых потоках. Образующаяся смесь чрезвычайно подвижна и может заполнять очень мелкие трещины. В некоторых участках твердые частицы в основном или полностью представлены магматическим пеплом, но в других, например в каменноугольных некках Шотландии, они в основном слагаются мельчайшими обломками осадочных пород, отторгнутых от стенок подводящего канала. Клоос предложил эти интрузивные туфы называть туффизитами, чтобы отличить их от экструзивных туфов [Макдональд, 1975, с. 358].

Туф кристаллический. — Туф, смешанный со значительным количеством кристаллов, образовавшихся уже в эруптивной магме. Различают: а) кристаллический туф, содержащий более 50% (объемных) обломков кристаллов; б) кристалло-литоидный туф (англ. — crystal lithic tuff), в котором обломки кристаллов преобладают, но каменные обломки также находятся в значительных количествах; в) литоидно-кристалловый туф (англ. — lithic crystal tuff) — преобладают каменные обломки [GN, 1959, p. 259].

Англ. — crystal tuff; нем. — Kristalltuff; фр. — tuf à cristaux.

Туф лапиллиевый. — 1. Сцементированные отложения со значительным содержанием лапилли в тонкой основной массе туфа [Wentworth, Williams, 1932]. Когда тонкая основная масса превосходит лапилли, порода может быть названа [Blyth, 1940] туфом с многочисленными лапилли [GN, 1959, p. 259].

2. Отложения, в тонкой основной массе которых рассеяно умеренное или большое количество лапилли [Макдональд, 1975, с. 137].

Англ. — lapili tuff; нем. — Lapillituff; фр. — tuf à lapilli.

Туф литоидный. — Туф, содержащий значительное количество больших глыб лавы и шлака [GN, 1959, p. 259].

Англ. — lithic tuff, tuff breccia; нем. — Blocktuff, Brockentuff, Schlackentuff, Agglomerat; фр. — tuf à blocks, tuf à scories, tuf d'agglomerat.

Туф межпластовый. — Слои туфа, залегающие между невулканическими осадочными пластами [GN, 1959, p. 260].

Англ. — interstratified tuff; нем. — zwichengelagerter Tuff; фр. — tuf intercalé, tuf interstratifié.

Туф непереотложенный наземный. — Обломочный материал которого сцементирован на местах его падения.

Туф осадочный. — Образуется отложением субаэральных туфов в озерах и морях. Он характеризуется ясной стратификацией [GN, 1959, p. 259].

Англ. — sedimentary tuff; нем. — Sedimenttuff; фр. — tuf sédimentaire.

Туф палагонитовый. — Горная порода, состоящая из вулканического стекла основного состава, гидратизированного еще в разогретом состоянии при соприкосновении с водяным паром и превращенного в богатое водой вещество — палагонит — с показателем преломления почти всегда меньшим, чем у канадского бальзама. Большинство палагонитовых туфов содержит кристаллы плагиоклаза, оливина, пироксена и рудного минерала — железа. Часто встречаются миндалины, сложенные кальцитом и цеолитами. Характерны для областей развития основных вулканических пород, извергнутых на глетчеры или под них (Исландия); часты также среди продуктов подводных извержений основного состава или в районах с обильными грунтовыми водами [ГС, 1973, т. 2, с. 329]. — См. брекчия палагонитовая.

Англ. — palagonite tuff, globular basalt palagonite; нем. — Palagonittuff, Palagonit formation moberg (Iceland); фр. — tuf palagonitique.

Туф пелитовый. — 1. Вулканический очень тонкий землисто-глинистый туф [ПС, 1963, с. 362].

2. Уплощенные отложения тонкой вулканической пыли с размерами пылинок менее 0,01 мм.

Туф пемзовый. — 1. Желтоватый или серовато-белый туф, землистый или плотный, состоящий из тонко истертой пемзы; часто содержит пизолиты и обломки минералов [ПС, 1963, с. 362].

2. Состоит главным образом из пемзы и пемзового пепла [GN, 1959, p. 259].

Англ. — pumice tuff; нем. — Bimsteintuf; фр. — tuf à ponces.

Туф пепловый. — 1. Туф, состоящий из тонкого вулканического пепла, иногда слоистый и с отпечатками растений [ПС, 1963, с. 362].

2. Состоит главным образом из вулканического пепла, смешанного с немного более крупным материалом. Блит [Blyth, 1940] разделяет крупный пепловый туф (0,5—4 мм) и тонкий (0,05—0,5 мм) [GN, 1959, p. 258].

3. Состоит из тонкого вулканического

пепла (обломков стекла и минералов), иногда слоистый [ГС, 1973, т. 2, с. 329].

Англ. — ash tuff; нем. — Aschentuff; фр. — cinérite.

Туф первичный. — Образуется в результате начального взрывного извержения возникающего вулкана и состоит из разного размера обломков прорванных пород и извергаемой лавы.

Туф перекрывающий. — Отложения туфа, накрывшие ранее образовавшиеся вулканические отложения — потоки лавы, слои туфа.

Туф перемытый. — См. туф переотложенный.

Туф переотложенный. — Туф, перенесенный текучей водой [GN, 1959, p. 259; ссылка на Вильямса].

Англ. — reworked tuff; нем. — Transporttuff, aufgearbeiter Tuff; фр. — tuf transporté.

Туф песчаный. — См. туф пепловый.

Туф пизолитовый. — Вулканический туф, богатый пизолитовыми зернами [ПС, 1963, с. 362; ссылка на Ф.Ю. Левинсона-Лессинга, 1887].

Туф подводный. — Образуется при подводных извержениях. Вблизи места извержения туфы нестратифицированы, на более далеких расстояниях — стратифицированы [GN, 1959, p. 259].

Англ. — subaqueous tuff; нем. — Wassertuff; фр. — tuf déposé dans l'eau.

Туф псаммитовый. — 1. Туфы из более грубого пепла и лапилли, а еще более крупные частицы слагают щебневатые туфы [ПС, 1963, с. 362; ссылка на Гибша].

2. Туф с преобладающим размером пирокластических частиц 0,1—1,0 мм. Более правильно его называть среднеобломочным туфом или туфом псаммитовой размерности [ГС, 1973, т. 2, с. 329].

Туф пылевой. — Состоит из крайне тонкого пирокластического материала, т.е. составленного из частичек пыли с диаметрами меньше 0,05 мм [GN, 1959, p. 258; ссылка на Блита (Blyth, 1940)].

Англ. — dust tuff; нем. — Staubtuff.

Туф раскаленный рыхлый (несцементированный). — Состоит из мелкообломочного материала.

Англ. — uncemented glowing tuff, uncemented incandescent tuff; нем. — lockerer Gluttuff.

Туф сваренный (сплавившийся). — 1. По Мансфильду, Россу [Mansfield, Ross, 1935], туф, в котором отдельные обломки оказались настолько пластичными, что полностью или частично спаялись между собой. Изредка первичная форма обломков остается без изменений, в большинстве случаев происходит сплющивание обломков, но без уничтожения витрокластической структуры. Иногда наблюдаются признаки течения и почти полное уничтожение первичной структуры [ГС, 1973, т. 2, с. 329].

2. Тело, состоящее из пород, в которых стекловатые частицы в какой-то степени склеены в результате действия тепла и вязкости во время их отложения [Игнатьев и др., 1976, с. 23; ссылка на Смита, 1963]. — См. игнимбрит, особенно пункт 7.

Англ. — welded tuff; нем. — Schmelztuff; фр. — tuf soudé.

Туф слоистый. — При многочисленных извержениях, в частности, пемзы или лав другого состава, происходящих через значительные промежутки времени, образуются отчетливо слоистые отложения, состоящие из чередующихся пластов более крупных обломков пемзы и пепла [Ритман, 1964, с. 125].

Туф спекшийся. — По Влодавцу [1961], спекшиеся туфы, имеющие границу — линию раздела между обломками стекла в отличие от сварных туфов, обладающих на границе соприкосновения обломков полоской сплавления, в которой можно проследить постепенный переход от одного обломка к другому [Малеев, 1980, с. 11].

Туф стекловатый. — Состоящий главным образом из тончайшего стеклянного пепла, названного Вольфом [Wolff, 1914] пеплотуфом (Aschentuff) [GN, 1959, p. 259].

Англ. — vitrie tuff; нем. — Glastuff; фр. — cindrite.

Туф субаэральный. — Частицы, составляющие туф, после выброса из вулканического жерла на место их залегания, отличаются от обычных намытых на земную поверхность [GN, 1959, p. 258; ссылка на Холмса (Holmes, 1920)].

Англ. — subaeric tuff, explosiontuff; нем. — Explosionstuff; фр. — tuf d'explosion.

Туф сухой стратифицированный. — Субаэральный туф, отложившийся слоями [GN, 1959, p. 259].

Англ. — stratified dry tuff; нем. — geschichter Trockentuff; фр. — tuf stratifié.

Туф хаотический (смешанный). — 1. Плотный, нестратифицированный туф, состоящий из смеси тонкого и крупного материала, одинаково распределенного в отложениях раскаленных туч [GN, 1959, p. 259].

2. Хаотические туфы представляют собой отложения раскаленных туч и грязевых потоков. Нисходящие раскаленные тучи оставляют после себя хаотические туфы, в которых вместе с тончайшим пеплом заключены различных размеров глыбы. Сходство с ледниковыми моренами увеличивается еще тем, что на некоторых глыбах и иногда также на грунте наблюдаются шрамы, которые можно спутать со шлифовкой ледником. При обратнопадающих раскаленных тучах тоже образуются хаотические туфы, в которых, однако, отсутствуют крупные глыбы или по меньшей мере они редки. Похожие на них хаотические туфы оставляют грязевые потоки, в которых, однако, местами наблюдаются линзообразные включения брекчий или пемзы и песка. Это свидетельствует о некоторой сортировке материала во время течения, почти никогда не наблюдавшейся в отложениях раскаленных туч, если только они не испытали вторичной сортировки водой. Только тщательное исследование делает возможным надежно определить различные типы хаотических туфов [Ритман, 1964, с. 129].

Англ. — chaotic tuff; нем. — chaotischer Tuff; фр. — tuf chaotique.

Туф эксплозивный. — См. туф субаэральный.

Англ. — explosion tuff; нем. — Explosionstuff; фр. — tuf d'explosion.

Туф эоловый. — Образовавшийся из сцементированных, перенесенных ветром вулканических пеплов и пыли.

Туф эруптивный. — См. туф вулканический.

Туфоагломерат. — Отложения, содержащие

в тонкой основной массе вулканические бомбы [Макдональд, 1975, с. 137].

Англ. — tuff-agglomerate.

Туфоалевролит. — Вулканогенно-осадочная (обломочная) порода с преобладанием (>50%) нормально-осадочного (терригенного, хемогенного и др.) материала [ГС, 1973, т. 2, с. 72].

Туфобрекчия. — 1. *Горная порода, образованная* путем цементации и уплотнения неотсортированного грубообломочного рыхлого вулканокластического материала. Состоит из угловатых или слабо окатанных обломков и глыб лавы, шлака, вулканических бомб, погруженных в более мелкозернистый туфовый цемент [ГС, 1973, т. 2, с. 329].

2. Отложения, содержащие в тонкой основной *массе вулканические глыбы* [Макдональд, 1975, с. 137].

Син.: брекчия туфовая.

Англ. — tuff-breccia.

Туфоглина. — Вулканогенно-осадочная порода глинистого вещества в смеси с небольшим количеством, не более 10%, пирокластического материала [ГС, 1973, т. 2, с. 121, 329].

Туфогравелит. — См. туфоалевролит.

Туфоконгломерат. — Вулканогенная осадочная порода с размерностью окатанных обломков от 10 до 100 мм, состоящая из осадочного терригенного материала и менее 50% пирокластического [ГС, 1973, т. 2, с. 329].

Туфолава (туфовая лава). — 1. Вулкани*ческие породы с туфовой массой, состоящей* из лавы, пепла и обломков стекла, образующиеся при извержениях пелейского или катмайского типов, когда раскаленный пепел и стеклянный песок вместе с газом представляли очень подвижную массу, распространяющуюся по склонам вулкана как настоящая жидкая лава, заполнявшая долины и все понижения рельефа. После отложения раскален*ные частицы вулканического песка и пепла,* кусочки железа и вулканического стекла свариваются в прочную массу. Эта порода средняя между туфами и лавой. Способ образования туфолав, или туфовых лав, отмечен в получившем широкое распространение названии "игнимбрит" (лат. ignis — огонь + imber — ливень). Син. — игнимбрит, таксит, пиперно. По Левинсону-Лессингу, лава, засты*вшая при каких-то особых условиях,* богатая водяными парами, быть может, и другими летучими составными частями [ПС, 1963, с. 363; ссылка на Абиха (Abich, 1882)]]

2. Процесс образования туфолав, по Абиху, течения претерпевают ряд литоидных превращений, вызванных выделением паров и соприкосновением с воздухом. При этом основная масса постепенно переходит в пористое, почти пенистое состояние. В конечном результате образуется туфообразная горная порода, названная им "туфолава". Абих пишет: "Туфолава Алагеза... является горной породой, происшедшей из эруптивного первоначально стекловатого расплава, который во время и в ходе своего *лавоподобного излияния на земную поверх*ность был способен распадаться на две физически совсем различные породообразующие разновидности — почти черную и благодаря окислению закиси железа в окись красную" [Abich, 1882, с. 358].

Ф.Ю. Левинсон-Лессинг еще в 1888 г. признавал вслед за К. Фритчем и В. Рейсом существование первичных брекчиевидных горных пород, причем он классифицировал брекчии на: 1) первичные, или вулканические, и 2) вторичные, или метасоматические. Далее первые он разделял на: а) брекчии расщепления — туфовые (и брекчиевидные) лавы и *б) брекчии трения — агломератовые лавы.* Первые, т.е. туфовые лавы, он подразделял на α-эвтакситы и β-атакситы. В 1928 г. Ф.Ю. Левинсон-Лессинг стал на точку зрения Абиха, поддержанную Кальковским и другими, относительно происхождения туфовых лав. Он считал, что это лавы, а не туфовые образо*вания.*

Следует отметить, что Ф.Ю. Левинсон-Лессинг указывал еще не только на туфовые лавы, но и на "особые туфолавы". Указание это обычно или не замечают, или обобщают, поэтому я приведу дословные слова Левинсона-Лессинга, напечатанные в его статье "Армянское вулканическое нагорье" в журнале "Природа" за 1928 г. (№ 5, с. 444—445): *"Имеются, кроме настоящих туфовых лав* типа пиперно, и настоящие агломератовые туфы, и, наконец, третий тип эффузивов, которые я предлагаю назвать туфовым или, вернее, *лапиллиевым витрофиром.* Это настоящие лавы, заключающие некоторую, иногда незначительную, иногда довольно существен*ную примесь лапилли... Мне представляется,* что это лавы, в которые падали в момент их затвердевания лапилли, или, быть может, лавы, захватившие при своем движении по кратеру или по склону вулкана некоторое количество рыхлых продуктов извержения. Это, следовательно, не такситы, не вулканические брекчии и во всяком случае не туфы, а *особые туфолавы"* (курсив Левинсона-*Лессинга*).

Г. Панто [Panto, 1962] считает, что в про*цессе извержения кислых лав могут наблю*даться постепенные переходы от лав к туфам в зависимости от соотношений твердых, жидких и газообразных составных частей, образуя пенолавы (англ. — foam-lava), затопляющие туфы (англ. — flood tuffs) и туфы. Туфолава, которую Панто называет пенолавой, представляет собой гетерогенную дисперсную систему с жидкой дисперсной средой *(расплавом), в которой диспергированные* фазы могут быть твердыми, жидкими и газообразными (пузырьки). Туфолавы, как выше отмечалось, в отличие от пирокластических игнимбритовых пород являются эффузивными породами, происходящими из пенистой или полосчатой лавы, путем предварительной дифференциации и глубинных взрывов с последующим внедрением и перемешиванием нижней лавы с верхней с захватом обломочного материала из ранее отвердевших частей вулканических и боковых пород, путем вспенивания верхней части лавового потока; путем одновременного или последовательного чередования выбросов обломочного материала с излиянием лавы и др. Принадлежность туфо*лав к эффузивным породам определяется* и основывается как на петрографических признаках, так и на формах залегания (потоки, дайки), на контактах и других геологических особенностях. Туфолавы нельзя смешивать с брекчированными лавами или с лавовыми брекчиями. Последние являются

породами совершенно другого генезиса [Vlodavetz, 1966, p. 6, 9, 13].

3. Абих [Abich, 1882], Левинсон-Лессинг [1928], Петров (1957), Влодавец, Стейнер и др. считают туфолавы лавовыми, по-разному *объясняя их неоднородность*. Заварицкий [1947а] и большинство зарубежных геологов рассматривают туфолавы как наиболее сваренные разновидности туфов, относя их к игнимбритам. Образование туфолав часто связывают с быстрым вспениванием водосодержащих лав при резком падении давления и со связанным с этим дроблением вкрапленников и стекла без разрыва сплошности лавового потока [Ширинян, 1961; Петров, 1961; Коптев-Дворников и др., 1967]. В 1962 г. Межведомственной комиссией было предложено следующее определение туфолавы: "Туфолавы — название лавокластических пород разнообразных типов, природа которых не ясна, общим признаком которых является флюидальность цементирующей лавы и наличие обломков размером до 10 мм". Для туфолав, как и для игнимбритов, существует большое количество местных и излишних терминов в связи с неясной природой этих образований [Влодавец, 1961]: пиперно, эвтаксит, псевдолава, псевдоигнимбрит, сваренная лава, сваренная грязевая лава, асо-лава, хай-иси, сиросу, расплавленный туф, вильсонит, оварит и др. [ГС, 1973, т. 2, с. 329]. — См. игнимбрит.

4. Излившаяся порода, характеризующаяся признаками как пирокластической породы, так и лавового потока, так что она может считаться промежуточной между лавовым потоком и спекшимся туфом (англ. — welded tuff) — одной из разновидностей игнимбритов. Неясно, *является ли туфолава генетически* самостоятельным типом пород или нет [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 367].

5. Термин "туфолава", или "туфовая лава", основан на ошибочном представлении о падении шлака на поверхность лавового потока и последующем перемешивании его с лавой. Многочисленные наблюдения за формированием лавовых потоков, проведенные вулканологами, показали невозможность такого смешения. В частности, автор этой статьи (Е.Ф. Малеев. — *В.В.*) наблюдал в 1976 г. на Южном прорыве Большого Трещинного Толбачинского извержения падение шлака на *жидкий базальтовый поток, излившийся из* основания шлакового конуса; при этом погружение шлака в лаву или какое-либо перемешивание его с лавой не происходило. Вместе с тем, в природе широко развиты лавы, переполненные обломочным материалом. Для них предложен термин "кластолава", а применение термина "туфолава" в дальнейшем не рекомендуется [Малеев, 1980, с. 14].

Туфопесчаник (туффовый песчаник). — Вулканогенно-осадочная порода с размерностью обломков от 0,1—1,0 мм, состоящая из осадочного терригенного материала с примесью пирокластического (10—50%) [ГС, 1973, т. 2, с. 329].

Туффизит. — 1. Клоос предложил интрузивные туфы называть туффизитами. — См. туф интрузивный [Макдональд, 1975, с. 358].

2. Клоос [Cloos, 1941] полагает, что интрузивные туфы и туфобрекчии не только слагают жерловины, но и образуют жилы, дайки и силлы. В отечественной литературе (Масайтис) термин применяется для интрузивных брекчий траппов Сибирской платформы, залегающих в горизонтальных или пологонаклонных толщах среднего палеозоя. В составе сибирских туффизитов содержится до 80—90% автокластических обломков гиалобазальтов, до 10% обломков ранее застывших базальтов, а также редкие ксенолиты осадочных пород. Цемент туффизитов туфовый или гидрохимический (кальцит, хлорит, цеолит и др.), в единичных случаях магматический. Предполагается, что образование туффизитов связано не со взрывами, а с внедрением весьма подвижной двухфазной системы (газ + раскаленные частицы лавы), и что они связаны с вертикальными вулканическими каналами на глубине [ГС, 1973, т. 2, с. 329].

Англ. — tuffisite.

Туффит. — По Мюгге [Mügge, 1893], *первоначально так обозначалась горная порода* смешанного состава, состоящая из осадочного и синхронного пирокластического материала. По существующим классификациям, туффит — осадочно-вулканогенная порода, в которой содержание пирокластического материала не менее 50% (до 90%). Осадочный материал может быть представлен как терригенными компонентами, так и хемогенными и органогенными (известковистый туффит, кремнистый туффит и т.д.). В зависимости от размера частиц (главным образом пирокластического материала) различают туффит псефитовый, псамитовый, алевритовый и пелитовый. Для туффита характерны частое несоответствие размеров частиц туфового и осадочного происхождения, а также слоистости [ГС, 1973, т. 2, с. 329].

Туфы с градационной сортировкой. — Син.: турбидиты туфовые.

Туча вулканическая. — Общее название всех туч, образовавшихся при вулканических извержениях.

Туча вулканская. — Колонка газов, пепла и обломков породы, выброшенных из кратера, образующих тучу, подымающуюся на большие высоты. При извержении Кракатау в августе 1883 г. такие тучи подымались на высоту более 50 км [GN, 1959, p. 268]. — См. извержение вулканского типа.

Англ. — eruption cloud, explosion cloud; нем. — Eruptionswolke, Vulkanwolke, Ausbruchswolke; фр. — nuée volcanienne.

Туча газовая. — Туча, состоящая преимущественно из газов и пара, выдутых из жерла вулкана [GN, 1959, p. 274]. — См. извержение газовое.

Англ. — gas cloud; нем. — Gaswolke; фр. — bouffé de gaz.

Туча горячая. — Собирательный термин для не совсем точного определения состояния туч, которые иногда называются в литературе горячими, горящими, жаркими, жгучими, зажигательными, раскаленными, палящими, пламенными, пылкими.

Туча изверженная. — См. туча эруптивная.

Туча кипарисообразная. — Тучи темно-серых струй, взлетавших на высоту от 150 до 450 м под углами от 60 до 90°, напоминавшие группу островерхих елей или кипарисов. Подобные эксплозивные тучи, происходившие при извержении Везувия в 1944 г., Имбо (директор Везувианской обсерватории) назвал кипарисовидными [Макдональд, 1975, с. 240].

Туча лавинная. — Туча пылинок, образовавшихся при сползании по склону обломков и глыб лав с краевых стенок кратера или купола, раздробленных при их движении и столкновениях и поднявшихся вверх.

Туча наэлектризованного пепла. — См. облако пепла наэлектризованного.

Туча палящая. — 1. Палящими тучами обычно называют пепло-газовые облака над движущимися раскаленными лавинами, большая подвижность которых обусловлена выделением газа из частиц лавины — автоэксплозивностью. Такое грозное название вряд ли оправданно для этих облаков. Перрет отмечает, что попав в пепловое облако "палящей тучи", он не почувствовал никакого повышения температуры окружающего воздуха. Автор этой статьи (Г.С. Горшков), стоя в 20 м от довольно мощной катящейся раскаленной лавины, также не ощущал никакого тепла от тучи, хотя глыбы агломерата после остановки лавины были раскалены до красного свечения в трещинах; пепел, выпадавший из тучи, был холодным, и снег под ним не таял. При интенсивном расширении газа происходит сильное его охлаждение. Тучи, поднимающиеся над раскаленными лавинами, генерируются в лавине, поднимаются вертикально вверх, не распространяясь в стороны, и не имеют разрушительной силы. Эти тучи, сколь они ни эффектны, являются, по сути дела, холодными, не могут ничего опалить и не заслуживают грозного наименования "палящие". Настоящие палящие тучи, губящие все живое, являются, в сущности, волнами направленных взрывов, несущими раскаленный материал (тип Безымянного и Пеле) [Горшков, 1962, с. 37].

2. По Лякруа [Lacroix, 1906], подвижная взвесь из вулканических газов и различной величины обломков твердого, частично раскаленного материала. В основании ее находится зона с очень высокой температурой и преобладанием твердого материала (глыбы всех размеров, очень мелкие обломки и пепел). Каждый из этих обломков излучает тепло, поэтому они окружены газом, крайне сжатым вначале, но затем быстро расширяющимся, вследствие чего твердые частицы не соприкасаются друг с другом. Вся масса имеет большую подвижность и может течь по склонам вулкана почти аналогично жидкости. Механическое воздействие палящей тучи чрезвычайно сильно. Она ломает и вырывает с корнем деревья, разрушает стены зданий, расположенных поперек ее движения. Образуется при направленных вбок взрывах на вулканах с вязкими лавами (типа Мон-Пеле на Мартинике), причем возникает нисходящая палящая туча. Ритман [1964] отмечает, что при взрыве, направленном вверх, тяжело нагруженная твердым материалом эруптивная туча также может упасть на вулкан, образуя обратнопадающую палящую тучу, имеющую более низкую температуру. Если сила начального взрыва поднимает нагруженную взвесь на небольшую высоту и вспененная масса, как поток раскаленного песка, пемзы и газов, двигается по склонам и руслам рек, возникает переливающаяся палящая туча. — См. извержения пелейского типа [ГС, 1973, т. 2, с. 329].

Син.: туча раскаленная.

3. Туча, названная Лякруа палящей, представляет собой только пылевидные частицы, поднимающиеся над лавиной. Поэтому название "палящая туча", которое подчеркивает второстепенную особенность этого явления, кажется не совсем точным, и многие вулканологи в настоящее время предпочитают использовать термин "раскаленная (или пылающая) лавина" (англ. — glowing avalanche) [Макдональд, 1975, с. 148].

Англ. — glowing cloud; фр. — nuée ardente.

Туча пара. — Правильнее называть облако пара, образующееся преимущественно в стадии сольфатарной деятельности вулкана. Подымающиеся газы и пары белого цвета, и поэтому название "туча" не подходит. — См. извержение пара.

Англ. — vapour cloud, steam cloud; нем. — Dampfwolke; фр. — nuage de vapeur.

Туча пелейская. — Клубы раскаленной тучи, имеющие форму кочана цветной капусты, при своем выходе на поверхность очень компактны. Клубы идут друг за другом по мере своего движения по поверхности, одновременно увеличиваются в объеме и по высоте в вертикальном направлении, сохраняя при этом четкость боковых контуров. В 1902 г. на Мон-Пеле их распространение было очень быстрым и могло превосходить 150 м/с [Lacroix, 1930]. — См. отложения пелейских туч направленного взрыва, извержение направленного взрыва.

Фр. — nuée ardente peléenne.

Туча пепловая. — Изверженная туча, состоящая из вулканического пепла и газов [GN, 1959, p. 269].

Англ. — ash cloud; нем. — Aschenwolke; фр. — nuage de cendres.

Туча "петушиный хвост". — При извержении вулкана Сюртесей в 1964 г. выбрасывались при взрывах насыщенные обломочным материалом веерообразные тучи, похожие на петушиный хвост [Thorarinsson, 1966, p. 45].

Англ. — "cock's tail" cloud.

Туча линиеобразная. — Эруптивная туча в виде вертикального ствола (эруптивная колонна), заканчивающегося наверху куполообразными тучами, сравнимыми со стволом с распростертыми ветвями каменной сосны [GN, 1959, p. 268].

Англ. — pine tree (shaped) cloud; нем. — Pinienwolke; фр. — gerbe en panache, fumée en forme de pin, fumée à l'aspect, d'un pin parasol.

Туча псевдораскаленная. — Образуется при падении ливневого дождя вблизи вершины вулкана на еще очень горячие пирокластические отложения и имеет большое сходство с действительно раскаленными тучами; отличие их — отсутствие пепла [Perret, 1950, p. 128].

Туча пылевая. — 1. Эруптивная туча, состоящая из вулканического пепла и газов [GN, 1959, p. 269].

2. Облако, состоящее из вулканических газов и мельчайших твердых обломков (вулканической пыли). Обычно образуется над раскаленной лавиной вследствие расширения выделяющихся из нее газов и поднимается вертикально вверх. Пылевая туча не имеет такой разрушительной силы, как палящая туча. Газы при интенсивном расширении охлаждаются, а выпадающий из пепловой тучи пепел бывает почти холодный [ГС, 1973, т. 2, с. 330].

Англ. — dust cloud; фр. — nuage de poussières.

Туча раскаленная. — Генерированная газом

	Раскаленные тучи	Раскаленные лавины
Общие свойства	Движение вниз	Взвесь в виде газа, пепла, шлака, лапилли и глыб
Источник	Извержение из центра (кратера, лавового купола)	Склон вулкана
Причина	Взрывающиеся газы	Лавина раскаленного материала
Активная сила	Взрыв	Сила тяжести
Начальное направление	Движение вбок	Вниз по склону
Сопровождающая сила	Сила тяжести	Давление расширяющихся газов

эруптивная лавина [MacGregor, 1952], в которой тяжелая фракция раскаленных обломков движется по впадинам на склонах вулкана и распространяется далее по прилегающей местности, в то время как более легкие фракции — вулканические газы, песок, пыль и горячий воздух — вихрем уносятся вверх. Раскаленные тучи могут быть подразделены по их происхождению. Лякруа [Lacroix, 1930] различает: I — пелейские раскаленные тучи: 1) направленного взрыва и 2) лавин; II — раскаленные тучи вулканских эксплозий; III — раскаленные тучи катмайского массива. Эшер (Escher, 1931) различает эти же типы, называя их раскаленными тучами: I — 1) типа Пеле и 2) типа Мерапи; II — типа Сент-Винсент. Неуманн ван Паданг [Neumann van Padang, 1933] предпочитает подразделять только на: 1) раскаленные тучи лавин и 2) раскаленные тучи эксплозий. Все другие виды горячих туч являются лишь отклонениями от этих двух главных типов.

Ритман различает: I — раскаленные тучи: 1) нисходящие (Пеле) и 2) обратнопадающие (Суфриер); II — раскаленные лавины: 1) первичные (Мерапи) и 2) вторичные (Стромболи).

Ритман [Rittmann, 1944] предложил следующую классификацию (см. таблицу).

МакГрегор [MacGregor, 1952] различает: 1) лавины из раздробленных обломков купола; 2) лавины, выброшенные из купола; 3) направленные лавины куполов; 4) первоначально вертикальные раскаленные тучи из куполов; 5) первоначально вертикальные раскаленные тучи из кратеров [GN, 1959, p. 271–272].

Англ. — glowing cloud; нем. — Glutwolke, absteigende Eruptionswolke; фр. — nuée ardente.

Туча раскаленная вертикальная, начинающаяся в кратере. — Взрыв с вертикальным выбросом из открытого бескупольного кратера вулкана, сопровождаемый подымающейся тучей, напоминающей кочан цветной капусты, которая, переполненная пеплом, двигается вдоль склонов и небольших изгибов рельефа с громадной скоростью [GN, 1959, p. 272].

Англ. — vertically initiated crateral nuée ardente, St. Vincent vertical type; нем. — senkrechte Explosionsglutwolke, St. Vincentyp Glutwolke; фр. — nuée ardente d'explosion Vulcanienne.

Туча раскаленная вертикальная, начинающаяся в куполе. — Вертикально выброшенная взрывом из купола, находящегося в кратере вулкана [GN, 1959, p. 272].

Англ. — vertically initiated domal nuée ardente, Pelée vertical type; нем. — senkrechte Explosionsglutwolke; фр. — nuée ardente d'explosion verticale.

Туча раскаленная катмайская. — Образовавшаяся в результате мощного направленного взрыва и содержащая огромные количества пепла настолько высокотемпературного, что, отлагаясь, он мог частично спекаться [Горшков, 1962].

Туча раскаленная лавины. — Туча пылевых частиц, поднимающихся над лавиной раскаленных глыб и обломков, катящихся вниз, в долину, обычно с большой скоростью [Макдональд, 1975, с. 148].

Англ. — glowing avalanche.

Туча раскаленная нисходящая. — Газы, прорывающиеся с огромной силой, увлекают за собой раскаленные глыбы, камни и мельчайшие осколки. Вследствие внезапного падения давления заключенные в глыбах газы также освобождаются, и образуется крайне подвижная взвесь из газов и из различной величины кусочков твердого, частично раскаленного материала. Эта взвесь настолько тяжела, что она не может подыматься вверх и скатывается по склонам вулкана, уничтожая в несколько секунд все живое на своем пути. У большинства таких нисходящих раскаленных туч освобождающий их взрыв происходит у подножия выжатого или выдавленного купола, закупоривающего жерло, и поэтому направлен вбок [Ритман, 1964, с. 54, 56].

Англ. — absteigende Glutwolke; фр. — nuée ardente descendante.

Туча раскаленная обратнопадающая. — Начальный взрыв обратнопадающей раскаленной тучи направлен вертикально или почти вертикально вверх. Эруптивная туча выбрасывается часто до высоты 3000 м, но она нагружена твердым материалом настолько, что падает как цельная, заключенная в определенном объеме масса обратно на гору и течет по склонам вниз. Большие глыбы остаются вблизи кратера, так что извергается только взвесь из более тонкого материала вместе с горячими газами. Соответственно этому механическое действие несколько меньше, чем у раскаленных, сразу скатывающихся по склонам глыб, и температура вследствие уже происшедшего охлаждения несколько ниже. Однако действие столь же опустошительное, несмотря на то что движение обусловлено только силой тяжести и не имеет признаков взрывного импульса [Ритман, 1964, с. 56].

Син.: извержение типа Сент-Винсент.

Нем. — zurückfallende Glutwolke; фр. — nuée ardente retombante.

Туча раскаленная переливающаяся. — Если сила начального взрыва позволяет поднять тяжело нагруженную взвесь лишь на небольшую высоту, то нельзя говорить об обратнопадающих, а лучше говорить о переливающих-

ся раскаленных тучах. По Феннеру, такое явление произошло во время извержения вулкана Катмай в 1912 г. *Из кратера, вспенившись, вылилась взвесь и, расширяясь, двигалась вперед как поток раскаленного песка и пемзы, в котором каждая частица была окружена* газом и находилась во взвешенном состоянии. Переливающаяся раскаленная туча *следовала по руслу долины, ломая деревья*, обугливая их, и отложила в долине Десяти Тысяч Дымов около 4 куб. миль частично *спекшейся рыхлой массы* [*Ритман*, 1964, с. 56].

Нем. — überquellende Glutwolke; фр. — nuée ardente débordante.

Туча раскаленная типа Мерапи. — Туча, подымающаяся над раскаленной лавиной, возникшей в результате обрушения выдавливаемых скал и глыб купола, расположенного на краю кратера вулкана. Глыбы, скатываясь скачками, раздробляются, выделяя заключенные в них газы, и, ударяясь о склон вулкана, покрытого песком и пылью, поднимают их вверх вместе с выделившимися газами, образуя тучу пепла (по Неуман ван Паданг). — См. извержение типа Мерапи.

Туча раскаленная типа Пеле. — См. туча пелейская.

Туча раскаленная типа Сент-Винсент. — См. туча раскаленная вертикальная, начинающаяся в кратере, и туча раскаленная обратнопадающая.

Туча снопообразная. — Одна из форм вулканических туч, образующихся при сильных извержениях, сопровождаемых достаточно быстрым подъемом газов, переполненных рыхлым обломочным материалом.

Туча эксплозивная. — См. туча эруптивная.

Туча эруптивная. — Масса газов и твердых обломков, выброшенная взрывом из вулкана в виде облака. Формы и высота подъема ее зависят от силы и характера извержения. Тяжело нагруженная обломками туча обычно напоминает по форме кочан цветной капусты, завитки которого, вращаясь и расширяясь, поднимаются вверх, светлеют и теряют свою форму. В ней обычно наблюдаются электрические разряды, вызванные трением выброшенных частиц; при извержениях плинианского типа зачастую имеет пиниеобразную форму (см. облако пиниеобразное). Высота, на которую поднимаются эруптивные тучи наиболее сильных взрывов, таких, как извержение Безымянного в 1956 г., достигает нескольких десятков километров [ГС, 1973, т. 2, с. 330].

Син.: облако эруптивное.

Тюйя (англ. — tuya). — Название, данное Мэттьюзом, плосковершинному более или менее изолированному вулканическому сооружению, генезис которого связывается с вулканической деятельностью в пределах мощных ледников. Тюйя — грубо округлые в плане, изолированные столовые горы высотой от 100—200 до 450 м, с поперечником в основании от 800 до 3200 м. Внутренние части этих тюйя двухъярусного строения. Нижний ярус сложен обломочным вулканическим материалом, слои которого падают под углом около 30° наружу. Верхний ярус — один или несколько потоков лав мощностью от 3 до 30 м, полого падающих под углом 2—3° к периферии [Цюрупа, 1977, с. 40; ссылка на Л. Метьюза (Mettews, 1947)].

У

Угол внутреннего трения. — Угол наклона прямолинейной части диаграммы, показывающей зависимость сопротивления горной породы сдвигу. При давлении больше 1 кг/см² практически величина постоянная. Служит показателем сил трения в горной породе, возникающих при явлениях сдвига [ГС, 1973, т. 2, с. 333].

Угол естественного наклона. — Максимальный угол наклона откоса, сложенного горными породами, при котором они находятся в равновесии, т. е. не осыпаются, не сползают. Зависит от состава и состояния горных пород, слагающих откос, их водоносности, а для глинистых пород — и от высоты откоса [ГС, 1973, т. 2, с. 333].

Угол наклона текучих лав. — Минимальный угол наклона земной поверхности, по которой *еще может течь лава. Зависит от состава лавы* и главным образом от ее вязкости или от обратной величины — текучести.

Ундации (*от лат. unda — волна*). — Волновые изгибы земной коры, охватывающие большие площади и сопровождающиеся *образованием крупных впадин и поднятий, а также* трансгрессиями и регрессиями моря. По Штилле (Stille, 1913 г., 1924 г.), ундации образуются *очень медленно и могут быть отнесены к процессам* эпейрогенеза. Ван Беммелен (Bemmelen, 1933 г., 1956 г., 1965 г., 1966 г.) *положил представление об ундации в основу теории* тектогенеза (гипотеза ундационная). Первоначально им выделялось 3, позднее 5 *классов ундаций (см. таблицу на с. 292)*.

Уровень взрыва — эксплозивности. — Место, где растворенные в магме газы взрываются, обычно находится *в канале вулкана в верхней* части магматической колонны, оно (место) в течение взрывов перемещается по высоте [GN, 1959, p. 263]. — *См. уровень эксплозии.*

Англ. — level of explosion, explosion level; нем. — Explosionsniveau; фр. — niveau d'explosion.

Уровень геоморфологический вулканизма. — Высота вершин вулканов, достигающих предела морфологической емкости. — См. емкость морфологическая.

Уровень эксплозии. — Глубина в вулканическом канале, на которой происходит процесс лопания пузырей газа со взрывом. При этом образуется "раскаленный туман" — взвесь изолированных частичек расплава в горячем газе. Если уровень эксплозии находится на значительной глубине, вырывающиеся газы объединяются в струю, которая выбрасывается с большой силой вертикально вверх. Если же эксплозивный уровень находится в устье канала, то газы вырываются во всех направлениях вверх и в стороны с образованием переливающихся раскаленных туч [Ритман, 1964, с. 336].

Уступ лавовый. — Относительно крутой склон лавового потока [GN, 1973, p. 251].

Англ. — lava scarp; нем. — Lavahang; фр. — escarpement de lave.

Уступ сбросовый. — Крутой обрыв, образовавшийся при оседании части вулкана вдоль поверхности сброса, каковой наблюдается, например, на океанических обрывах склонов щитообразных вулканов Гавайских островов [Cotton, 1952, p. 86].

Классы ундации	Порядок размера поперечника, км	Область глубинных перемещений масс, вызывающих ундацию	Примеры
Мегаундация	10 000	Нижняя мантия	Геологические деформации, вызывающие перемещение материков, мегаундации Индийского и других, "новых" океанов
Геоундация	1000	Астеносфера	Геосинклинали типа Тетиса и "Геотуморы", типа Бермудской гряды
Мезоундация	100	Нижняя часть тектоносферы	Интрагеосинклинальные горные цепи и островные дуги с соответствующими прогибами коры
Малые ундации	10	Кора	Гнейсовые куполы Финляндии, Зондский купол на Яве и др.
Локальные ундации	1	Верхняя часть тектоносферы	Соляные и осадочные диапиры с окаймляющими синклиналями и другими производными структурами

[ГС, 1973, т. 2, с. 339; ссылка на В.А. Унксова].

Англ. — fault scarp; нем. — Verwerfungsabsturz; фр. — escarpement de faille.

Устье сольфатар. — Выходное отверстие для выделяющихся преимущественно серных газов, представляющее собой небольшие трещинки в лаве или канальчики обычно неправильной формы, расположенные чаще всего на внутренних склонах кратера и на его дне, а также на лавовых потоках и пирокластических отложениях [Влодавец, 1973, с. 99].

Устье фумарол. — Выходное отверстие для выделяющихся галоидных и других газов. — См. устье сольфатар.

Ф

Фаза вулканической деятельности. — Термин, определяющий состояние действующего вулкана. Различают две основные фазы вулканической деятельности: везувиальную — состояние извержения и сольфатарную — состояние покоя, когда действуют только кратерные фумаролы. Более правильно вместо "фаза вулканической деятельности" применять термин "стадия вулканической деятельности" — в отличие от фаз извержения вулкана [ГС, 1973, т. 2, с. 346; ссылка на Б.И. Пийпа, 1956].

Син.: стадия вулканической деятельности.

Фаза газовая. — Пароксизмальное выделение газа — господствующее явление, происходящее во время выбросов раскаленной жидкой лавы с преобладанием в количественном отношении пепла. Выделение весьма сжатого пара и газа характеризует наиболее определенно эту фазу [GN, 1959, p. 268; ссылка на Перрета (Perret, 1924)].

Англ. — gas phase, intermediate gas phase; нем. — intermediäre Gasphase; фр. — phase gazeuse (intermédiaire).

Фаза главная. — Период сильнейшей активности извержения [GN, 1959, p. 267].

Англ. — main phase, climax; нем. — Hauptphase; фр. — phase principale.

Фаза дайкообразования. — Стадия внедрения магмы в образующиеся над магматическим очагом трещины.

Фаза жидкой лавы. — Период состояния жидкой лавы с момента ее вытекания из жерла и до ее отвердевания.

Фаза заключительная. — Слабые извержения или излияния, которые еще продолжаются после прекращения главной фазы активности. В 1931 г. заключительная стадия взрывов Мерапи продолжалась девять месяцев [GN, 1959, p. 267].

Англ. — concluding stage, after-phase; нем. — Endphase, Schlussphase, Ausklingen des Ausbruchs; фр. — phase finale, phase terminale, menifestations ultimes.

Фаза затухания. — Период постепенного уменьшения интенсивности извержения.

Фаза извержения эруптивная. — См. фазы извержения вулкана.

Фаза излияния. — Период излияния лавы, продолжающийся от нескольких часов до нескольких лет. Излияние лавы Южного прорыва Плоского Толбачика в 1975–1976 гг. продолжалось 15 месяцев.

Фаза конечная. — См. фаза заключительная.

Фаза кристаллизации интрателлурическая (от лат. intra — внутри, telluris — земля). — Период застывания магмы внутри земной коры до ее извержения на поверхность [ГС, 1973, т. 2, с. 346].

Фаза кристаллизации эффузивная. — Фаза кристаллизации лавы после ее излияния на поверхность. С ней связано образование основной массы порфировых пород [ГС, 1973, т. 2, с. 346].

Фаза кульминационная. — См. фаза главная.

Фаза магматической деятельности. — 1. Период интенсивной магматической актив-

ности часто связывают с орогеническим циклом, в котором различают: *инициальную магматическую фазу* (англ. — initial phase; нем. — magmatische Anfangsphase, initialer Magmatismus (Stille); фр. — phase magmatique initial) — интрузивная и вулканическая активность в течение геосинклинальной фазы орогена; *синорогенную магматическую фазу* (англ. — synorogenic magmatic phase; нем. — synorogene magmatische Phase; фр. — phase synorogénique magmatique) — предположительно интрузивная и магматизированная гранитная фаза во время тектоно-генетической фазы орогена; *позднеорогенную магматическую фазу* (англ. — late orogenic magmatic phase; нем. — spätorogene magmatische Phase, subsequenter Vulkanismus (Stille); фр. — phase tardive orogénique magmatique) — предположительно интрузивные граниты (или гранодиориты), образующие батолиты в позднюю стадию тектоногенезиса; *посторогенную магматическую фазу* (англ. — postorogenic magmatic phase; нем. — orogene-magmatische Nachphase, finaler Vulkanismus; фр. — phase magmatique post-orogénique) — главным образом вулканическая активность, связанная с поздне- или посторогенной стадией [GN, 1959, p. 284].

2. Относительно четко выраженный интервал геологического времени, являющийся частью этапа (стадии) тектоно-магматического цикла и характеризующийся определенной тектонической обстановкой, в течение которого формируются отдельные магматические (интрузивные или эффузивные) комплексы. Термин следует применять только для определения периода времени развития магматического процесса, а не для характеристики горных пород, образовавшихся в этот период времени [ГС, 1973, т. 2, с. 347; ссылка на Шаталова, 1963].

Англ. — magmatic phase; нем. — magmatische Phase; фр. — phase magmatique.

Фаза начальная. — Явления, образующиеся и происходящие в начальной стадии извержения. Это может быть раскрытие трещины — выделение из нее газов, а затем огненной лавы, каковые наблюдались, например, при извержении в 1955 г. на склоне вулкана Килауэа, а в 1975 г. — на южном склоне Плоского Толбачика.

Фаза обрушения. — Период, в течение которого куски лавы купола или обелиска постепенно отваливаются и падают вниз [GN, 1959, p. 266].

Англ. — crumbling phase; нем. — Abrockelungsphase, Zerfallphase; фр. — phase d'écroulement.

Фаза орогенная. — Стадии орогенного периода, в котором различают: *эоорогенную фазу* (англ. — eoorogenic phase, incubation phase; нем. — Vorbereitungsphase; фр. — phase préparatoire) — инициальная или геосинклинальная фаза; *голоорогенную фазу* (англ. — haloorogenic phase, tectongenetic phase; нем. — Hochphase der Orogenese; фр. — phase du paroxysme orogénique) — дислокационная или полностью орогеническая фаза; *морфогенную фазу* (англ. — morphogenic phase, akroorogenic phase; нем. — morfo-orogenetische Phase) — горообразующая фаза; *позднеорогенную фазу* (англ. — late orogenic phase, stabilisation phase; нем. — Spätphase der Orogenese; фр. — phase tardive de l'orogénèse) — стабилизирующая фаза [GN, 1959, p. 283].

Англ. — orogenetic phase, orogenic phase; нем — orogenetische Phase; фр. — phase orogénétique.

Фаза пепловая темная. — Период выбросов вместе с газами огромной массы вулканического пепла, создающие такой густой пеплопад, при котором видимость определяется на расстоянии лишь нескольких сантиметров Подобный темный пеплопад произошел при извержении Везувия в 1906 г. [Perret, 1950, p. 90] и при извержении Безымянного 30 марта 1956 г.

Англ. — dark ash phase.

Фаза Перрета. — Одна из фаз извержения вулкана, когда из жерла вулкана вырывается гигантская струя газов почти без примеси твердых частиц [ГС, 1973, т. 2, с. 347].

Фаза подъема. — Период, в течение которого подымается купол или обелиск [GN, 1959, p. 266].

Англ. — upheaval phase; нем. — Hebungsphase; фр. — phase d'ascension.

Фаза покоя. — Время сольфатарной (фумарольной) активности между двумя вулканическими взрывами [GN, 1959, p. 267].

Англ. — repose phase, repose period, dormancy; нем. — Ruheperiode; фр. — phase de repos, phase de tranquillité.

Фаза предварительная. — Период малых извержений или излияний лавы, предшествующих главному, или пароксизмальному, взрыву [GN, 1959, p. 267].

Англ. — fore-phase, preparatory phase; нем. — vorbereitende Phase, Vorphase; фр. — phase préparatoire, état préliminaire, état initiale.

Фаза разрушения. — См. фаза обрушения.

Фаза роста. — См. фаза подъема.

Фаза сольфатарная. — См. стадия сольфатарная.

Фаза старения. — Период эрозии, наступающей после окончания извержений.

Фаза фумарольная. — См. стадия фумарольная.

Фаза эксплозивная. — Период взрывной деятельности.

Англ. — explosive phase; нем. — explosive Phase; фр. — phase explosive.

Фаза экструзивная. — Период выжимания очень вязкой лавы, обычно при образовании экструзивных куполов.

Англ. — extrusive phase; нем. — Extrusionsphase; фр. — phase d'extrusion.

Фаза эруптивная. — Период деятельности вулкана [GN, 1959, p. 267].

Англ. — eruptive phase, period of activity; нем. — eruptive Phase, Tätigkeitsperiode; Ausbruchsphase; фр. — phase éruptive, phase d'activité.

Фазы вулканические. — Определенные состояния в последовательности вулканических событий, периодически изменяющихся. Вольф [Wolff, 1914] различает: *интрузивную фазу* (англ. — intrusive phase; нем. — Intrusionsphase; фр. — phase d'intrusion) — внедрение магмы в литосферу; *абиссальную фазу* (англ. — abyssal phase; нем. — abyssische Phase; фр. — phase abyssale) — внедрение в более глубокие части литосферы; *гипабиссальную фазу* (англ. — hypoabyssal phase; нем. — hypoabyssische Phase; фр. — phase hypabissale) — внедрение в менее глубокие горизонты литосферы; *экструзивную фазу* (англ. — extrusive phase; нем. — Extrusionsphase; фр. — phase d'extrusion) —

выжимание магмы к земной поверхности [GN, 1959, p. 221].

Англ. — volcanic phases; нем. — vulkanische Phasen; фр. — phases volcaniques.

Фазы извержения вулкана. — Основные этапы извержения, различающиеся по характеру преобладающей деятельности и разделенные короткими периодами относительного покоя. Каждой фазе извержения вулкана соответствует определенный тип вулканических продуктов, позволяющих восстановить ход извержения по последовательности отложений. Классическое описание фаз большого извержения Везувия в 1906 г. было дано Перретом [Perret, 1924]: первая фаза — излияние потока светящейся жидкой лавы и периодические взрывы; вторая (газовая) фаза — выделение мощного столба сжатых газов, вырывавшихся в течение нескольких часов с выносом относительно небольшого количества пепла и с образованием гигантской эруптивной тучи; третья фаза ("темного пепла" — эруптивная) — выделение черных облаков газа, сильно нагруженных вулканическими обломками, что было вызвано обрушением остатков конуса, затруднявших выход вулканических газов. Пийп для извержения вулкана Ключевского в 1944—1945 гг. выделил следующие фазы: 1) пепловых эксплозий; 2) бомбовых эксплозий; 3) малых пароксизмов; 4) главного пароксизма, или кульминационную фазу [ГС, 1973, т. 2, с. 348].

Факолит (от греч. $\varphi\alpha\chi\eta$ — чечевица). — 1. По Эшеру [Escher, 1929b], интрузивное тело, находящееся между пластами в своде или во впадине складки. Магма была тектонически пассивной. По Стампу [Dudley Stamp, 1947], особый вид пластовой залежи, в которой лавовые утолщения имеют линзообразную форму с кривым основанием [GN, 1959, p. 232].

2. Небольшое бескорневое интрузивное тело линзовидной формы, зажатое в замке антиклинальной (реже синклинальной) складки; его форма является следствием, а не причиной складчатости. Образование факолита обусловлено тем, что малые массы магмы, проникая в земную кору, вовлекаются в движения пластических пород. Особенно характерны для офиолитовых (альпинотипных) ультраосновных интрузивов [ГС, 1973, т. 2, с. 348].

Фации вулканические. — Стратиграфическое понятие: отложения, целиком или частично состоящие из вулканического материала (такого, как туфы, лахаровые брекчии или лавовые потоки) и различаемых как прибрежная, морская и тому подобные фации [GN, 1959, p. 221].

Англ. — volcanif facies; нем. — vulkanishe Fazies; фр. — faciès volcanique.

Фации вулканогенные. — Совокупность характерных вулканогенных пород, отличительные особенности которых обусловлены рядом факторов, из которых важнейшими являются тип вулканизма, характер физико-географической среды, глубина остывания расплава, положение относительно центров извержения и др. По физико-географическим условиям становления горных пород выделяются фации: подводная, наземная, подледниковая и др.; в зависимости от глубины застывания магматического расплава — поверхностная, вулканогенная, жерловая и субвулканическая; по отношению к центру извержения — прижерловая (околократерная), отдаленно-вулканокластическая и др. [ГС, 1973, т. 2, с. 353].

Фации вулканогенные поверхностные. — Группа фаций вулканогенных пород, формирующихся в условиях земной поверхности. Монич (1952 г.) выделил: наземную эффузивную, подводную эффузивную, эксплозивную, экструзивную фации вулканогенные поверхностные. Каждую из этих фаций подразделяют на ряд частных фаций: лавовых потоков, покровов, палящих туч, каменных лавин, пирокластических потоков, вулканических конусов, лахар, внутрикальдерных—внутрикратерных озерных отложений, экструзивных куполов и др. [ГС, 1973, т. 2, с. 353].

Фации гидротермально измененных пород. — Совокупность гидротермально измененных пород близкого состава, образовавшихся в очень сходных физико-химических условиях и характеризующихся одним и тем же комплексом одновременно возникших минералов (Наковник, 1947 г., 1969 г.). Указанное определение соответствует понятию минеральной ступени Коржинского (этапа или стадии физико-химического процесса) [ГС, 1973, т. 2, с. 354].

Фации гипабиссальные. — См. фации глубинности.

Фации глубинности. — Серии метаморфических пород, характеризующиеся различными по глубинности условиями образования. Согласно Д.С. Коржинскому [1940], признаком глубинности является присутствие или, наоборот, "запрещенность" членов последовательного ряда разложения минералов и соединений, содержащих CaO, так как по мере увеличения глубины минералы более богатые Ca метасоматически последовательно замещаются минералами все более бедными Ca. Д.С. Коржинский выделяет шесть фаций глубинности для известково-магниевых пород: 1) ларнито-мервинитовую, 2) геленит-монтичелитовую, 3) периклазовую, 4) волластонитовую, 5) гроссуляровую, 6) безгроссуляровую (с устойчивым андрадитом). Первые две имеют гипабиссальный характер, остальные относятся к глубинным фациям. Для горных пород без избытка Ca и Al_2O_3, насыщенных SiO_2, выделяются следующие фации: 1) роговиковая без альмандина (гипабиссальная), 2) роговиковая с альмандином, 3) эклогитовая, 4) гранатовых амфиболитов, 5) гиперстеновых гнейсов (наиболее глубинная). Выделение фаз глубинности основано на резком возрастании давления углекислоты с увеличением глубинности процессов [ГС, 1973, т. 2, с. 354].

Фации жерловые. — Совокупность вулканических пород, выполняющих жерло вулкана. В зависимости от типа извержения фации жерловые могут представлять лавы, агломератовые туфы, туфовые брекчии, агглютинаты, игнимбриты и другие горные породы или их совокупность. Породы фаций жерловых обычно несут следы вторичных изменений, связанных с поствулканическими процессами (сольфатарной и фумарольной деятельностью), и вследствие этого представляют наибольший интерес в отношении концентрации полезных ископаемых. Некоторые исследователи рассматривают фации жерловые как субфацию

субвулканической фации [ГС, 1973, т. 2, с. 355].

Фации магматических пород. — Магматические тела и горные породы, обладающие особенностями, определяемыми условиями их образования — глубинностью становления, формой залегания и взаимоотношениями с боковыми породами. По глубинности образования различаются фации магматических пород: наиболее глубинные — абиссальные, средних глубин, малых глубин — гипабиссальные, субвулканические и эффузивные. Различные авторы (Усов, Коптев-Дворников, Афанасьев, Монич и др.) термин этот употребляют и в других значениях, выделяя, например, фации эндоконтакта в крупных интрузивных телах, жильную фацию и т. д. В "фацию" иногда объединяются горные породы, образовавшиеся в сходных геологических и термодинамических условиях. В.А. Кузнецов предложил заменить термин "фации магматических пород" более сложными, но совершенно точными терминами — "фациальные особенности" и "фациальные условия" [ГС, 1973, т. 2, с. 355].

Фации отдаленно-вулканические. — Разновидность поверхностных фаций; представляют собой отложения вулканокластического материала, выпавшего в подавляющем большинстве случаев, из воздушной среды в удалении от центра извержения. Для фации отдаленно-вулканической характерно присутствие вулканических продуктов других вулканических центров, а также отсутствие постмагматических изменений горных пород. Установить принадлежность фации отдаленно-вулканической к продуктам того или иного вулкана очень трудно. Возможность корреляции их пород с продуктами родительского вулкана может базироваться, по-видимому, главным образом на изучении петрографических, петрохимических и, возможно, геохимических особенностей [ГС, 1973, т. 2, с. 356].

Фации паравулканогенные. — Совокупность осадочных, вулканогенно-осадочных и вулканогенных пород, образующих единую слоистую толщу, формирующуюся в континентальном или морском бассейне в удалении от вулканических областей. Для фаций паравулканогенных характерно переслаивание нормально-осадочных (терригенных, карбонатных и др.) пород с туффитами и вулканокластическими породами различного гранулометрического состава, а также отсутствие в толщах таких горных пород лавовых потоков и образований жерловой и прижерловой фаций вулканических пород. Изучение фаций паравулканогенных имеет большое значение для установления геохронологии вулканических процессов в соседних вулканических областях с континентальным и островным вулканизмом, где выяснение этого вопроса всегда упирается в отсутствие или недостаточность органических остатков, способных достаточно точно датировать возраст. Например, бошняковская свита Южного Сахалина, являющаяся паравулканогенной фацией четырех вулканогенных свит Северного Сихотэ-Алиня — больбинской, татаркинской, маломихайловской и тахобинской. Термин малоупотребительный [ГС, 1973, т. 2, с. 356; ссылка на З.П. Потапову, 1959].

Фации прижерловые. — Фации вулканогенных пород, расположенные непосредственно вблизи жерла и относящиеся к группе поверхностных фаций. В зависимости от типа извержения могут быть представлены или только лавами, или лавобрекчиями, игнимбритами, грубообломочными туфами и другими горными породами, или их сочетанием. Иногда для фации прижерловой характерно вторичное изменение горных пород поствулканическими процессами. Как и жерловые фации, представляют интерес в отношении возможной концентрации полезных ископаемых [ГС, 1973, т. 2, с. 357].

Фации субвулканические (субвулканические интрузии). — Комплексы горных пород эффузивного или гипабиссального облика, находящиеся в интрузивном залегании и имевшие при своем образовании прямую или косвенную связь с поверхностью. Это могут быть выполнения каналов вулкана, внедрения магмы, отходящие от канала или непосредственно от магматической камеры, питающей вулкан (силлы, дайки, штоки, лакколиты), а также выполнения самого периферического очага (гипабиссальные субвулканические интрузии). Общим для всех тел субвулканических фаций является то, что они образовались из магмы в той или иной степени дегазированной и формировались на небольшой глубине (0,5—3 км) как открыто-закрытая система. Некоторые исследователи (В.С. Коптев-Дворников, Е.Б. Яковлева, М.А. Петрова [1967] и др.) предлагают фацией субвулканической называть тела, "сложенные вулканогенными породами, формировавшимися при движении лавы к поверхности на некоторой весьма незначительной глубине". Тела, выполняющие подводящие каналы, они предлагают выделять в самостоятельную жерловую фацию, которая в отличие от субвулканической имеет непосредственную связь с поверхностью. Ю.А. Кузнецов (1960 г.) жерловую фацию относит к группе субвулканических фаций. Правильнее выделять жерловую субфацию субвулканической фации [ГС, 1973, т. 2, с. 358].

Фации экструзивные. — Разновидность поверхностных вулканогенных фаций; представлены горными породами эффузивного облика, слагающими вулканические купола. Образуются в результате выжимания из вулканического канала вязкой, преимущественно кислой лавы. Последняя, застывая, образует различной формы тела (см. купол вулканический). Образование горной породы экструзивной фации относится чаще к конечной фазе деятельности вулкана [ГС, 1973, т. 2, с. 358].

Фации эффузивные. — Представленные излившимися горными породами, слагающими потоки и покровы. В.С. Коптев-Дворников и др. [1967] в собственно эффузивную фацию включает горные породы, образовавшиеся при извержении вулканического материала на поверхность [ГС, 1973, т. 2, с. 358]. — См. фации вулканогенные поверхностные.

Фация вулканитов. — В лаве вблизи поверхности Земли, бедной газами и при низком давлении, устойчивыми минералами являются пижонит, лейцит и мелилит (часто появляется стекло) [Ритман, 1964, с. 159].

Нем. — Vulkanitfazies; фр. — faciés volcanique.

Фация плутонитов. — Образуется при высоком давлении, богатстве газами и при более

низких температурах, чем горные породы субвулканической фации. Лейцит, анортоклаз, пижонит и мелилит в них не встречаются, но могут встретиться минералы метаморфического происхождения, такие, как силлиманит, гранат, микроклин, и другие, чуждые субвулканитам и вулканитам минералы [Ритман, 1964, с. 159].

Нем. — Plutonitfazies; фр. — faciès plutonique.

Фация субвулканитов. — На глубине, под более высоким давлением и богатстве газами, выкристаллизовываются иные минералы. В этих условиях устойчивыми минералами являются гиперстен, роговая обманка и биотит; стекло не появляется [Ритман, 1964, с. 159].

Нем. — Subvulkanitfazies; фр. — faciès subvolcanique.

Фация эклогитовая. — Ассоциации минералов перидотита, сосостоящих из оливина, пироксена и небольшого количества полевого шпата и других минералов (если присутствует вода, то пироксен частично или полностью *вытесняется амфиболом), при высоких давлениях* становятся неустойчивыми; полевые шпаты исчезают, появляется гранат, а пироксены становятся более натровыми. Эти ассоциации высоких давлений называют эклогитовой фацией [Макдональд, 1975, с. 373].

Англ. — eglogite facies.

Фенокристаллы (от греч. *φαινω* (фэно) — делаю явным). — Более или менее крупные и хорошо образованные кристаллы в порфировых породах, принадлежащие к ранней генерации минералов и заключенные в мелкозернистой или стекловатой основной массе [ГС, 1973, т. 2, с. 359].

Фенокристаллы интрателлурические. — Порфировидные выделения (вкрапленники) вулканических пород, возникшие на глубине до излияния лавы на поверхность [ГС, 1973, т. 2, с. 359].

Феномен сольфатарный. — В Сольфатаре (ранее называвшейся Фурум Вульконе), расположенной вблизи г. Неаполя, обнаруживается явление, которое представляет собой мощное увеличение массы пара при приближении к месту его выхода горящего факела или даже только папиросы. Это явление — "сольфатарный феномен" — наблюдается повсюду на земном шаре около всех выходов пара такого рода, и даже у выходов, выделяющих только чистый водяной пар или водяной пар и углекислоту без сероводорода. *В действительности это явление объясняется* не усилением деятельности, а только тем, что перегретый пар становится видимым вследствие конденсации, вызываемой частицами дыма и в большей степени ионами, служащими центрами конденсации. То, что вызванная раскаленными частицами ионизация является главной причиной "сольфатарного феномена", подтверждается еще и тем, что такое же действие оказывают молния и даже искра электромотора, как это наблюдалось на Вулькано [Ритман, 1964, с. 25].

Нем. — Solfataren Phänomene; фр. — phénomène de solfatara.

Фильтр-прессинг. — 1. Дифференционный процесс, посредством которого остаточная жидкость выдавливается из частично закристаллизованной магмы [GN, 1959, p. 320].

2. Гипотетический механизм, объясняющий отделение или отжимание рудного дифференциата от материнской магмы или горной породы; был предложен для позднемагматических месторождений титаномагнетита. Термин малоупотребительный [ГС, 1973, т. 2, с. 361].

3. Фильтрующее выжимание. Магматическая дифференциация, включающая отделение кристаллов от остаточной жидкой фазы в результате сжатия обычно уже на поздних стадиях затвердевания. Жидкость перетекает в участки с более низким давлением и таким образом отделяется от кристаллов [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 537].

Англ. — filter pressing, filter-press differentiation; нем. — Filterpressung, Abpressungsfiltration, Auspressungsdifferentation; фр. — effet de filtre-presse.

Флад-базальт. — См. базальт затопляющий, платобазальт, пункт 3.

Англ. — flood basalt.

Фладенлава. — Волнистая лава, известная на Гавайских островах под названием "пахойхой", *а в других областях — "платтенлава" и "дермолит"* (по Джагару), отличается гладкой, волнистой или "тягучей" поверхностью [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 263].

Флюид (от лат. fluidus — текучий). — 1. Жидкие или газообразные легкоподвижные компоненты магмы или циркулирующие в земных глубинах насыщенные газами растворы. *Предполагается, что в составе флюида* преобладают перегретые пары воды, присутствуют фтор, хлор, углекислота и др. [ЧЭСТФГ, 1980, с. 473].

2. Высокоподвижная, подобная жидкости, смесь газов — твердое вещество. Проявляется главным образом в вулканических процессах [ТСНГТ, 1980, с. 100].

Англ. — fluid; нем. — Fluidum, Fluid; фр. — fluide.

Флюидальность. — Хорошо проявляется в кислых породах. Менее четко — в породах среднего состава и почти не выражена в породах основного состава. Внешне флюидальность выражена тонкими полосками разных цветов и оттенков. Толщина их измеряется первыми миллиметрами. Они соответствуют направлению движения лавы. Флюидальность выражена тонкой полосчатой неоднородностью, проявляющейся в разной степени кристаллизации. В стеклах она обусловливается различным ростом зародышей микролитов, в более раскристаллизованных породах — *различной валентностью железа или пористостью*. Иногда флюидальность улавливается только под микроскопом [Малеев, 1980, с. 35].

Англ. — fluidity; нем. — Fliessbarkeit, Fliessfähigkeit; фр. — fluidité.

Флюид-туфы. — Отложения палящих туч часто тесно связаны с полями развития игнимбритов и, как и последние, занимают большие площади, выполняя неровности рельефа [ГС, 1973, т. 2, с. 364].

Флюидизация. — 1. Процесс, в котором газы протекают так быстро сквозь вышележащие пласты, что отдельные частицы горной породы уносятся вместе с газовыми пузырьками [GN, 1959, p. 273; ссылка на Рейнолдс (Reynolds, 1954)].

2. Приведение в состояние жидкотекучести. Процесс смешения газа и рыхлого тонкозернистого материала, в результате чего смесь

течет как жидкость (например, образование пепловых потоков или палящих туч при вулканических извержениях) [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 556].

Англ. — fluidization; фр. — fluidsatie.

Флюктуация (от лат. fluctuatiio — колебание). — В широком смысле беспорядочные отклонения *случайных величин* в обе стороны от их средних значений. Флюктуации могут происходить у любых величин, относящихся к массовым явлением и определяемых в какой-либо степени случайными факторами, а потому изучаемых и описываемых методами статистики [БСЭ, 2-е изд., 1956, т. 45, с. 268].

Фокус взрыва. — Место на вершине магматической колонны, непосредственно находящееся под отвердевшей пробкой вулканического канала, являющееся заслонкой для накапливающихся вулканических газов [GN, 1959, p. 263; ссылка на Беммелена].

Англ. — explosion focus, eruptive focus, volcanic focus; нем. — Explosionsherd; фр. — centre d'explosion.

Фокус извержения. — См. фокус взрыва.

Фонтаны лавовые. — 1. В некоторых местах покрытого коркой лавового озера, и особенно под поднимающимся из глубины питающим каналом, время от времени поднимались кипящие лавовые ключи — фонтаны колоколообразной формы, до 10—15 м в поперечнике и высотой в несколько метров (при извержении в 1969 г. высотой до 15 м). Из лопающихся пузырей высоко выбрасывались капельки жидкой лавы, которые при полете в воздухе вытягивались и застывали в виде тонких стеклянных нитей, называемых на Гавайях "волосы Пеле" [Ритман, 1964, с. 41].

2. Спокойные эффузивные извержения гавайских вулканов сопровождаются относительно небольшим количеством слабых взрывов. Магма, достигшая поверхности, под действием гидростатического давления и расширяющегося газа выбрасывается в воздух в виде лавовых фонтанов. Лавовые фонтаны бывают от нескольких первых десятков до 300 м в высоту. При извержении Килауэа в 1959 г. достигали высоты 420—450 м. Несмотря на свое величие, эти фонтаны все же не являлись полностью эксплозивными. Они представляли собой струи раскаленной добела жидкости, вырывающейся в воздух, подобно струе воды из пожарного брандспойта [Макдональд, 1975, с. 210].

Англ. — lata fountain; нем. — Lavasprudel.

Фонтан лавовый вторичный. — Бывает на лавовом потоке, очень маловязкая лава которого еще течет под его уже отвердевшей коркой и сквозь образовавшееся в ней отверстие фонтанирует, главным образом согласно закону сообщающихся сосудов.

Фонтан лавовый первичный. — Фонтан лавы над питающим его каналом — жерлом, лавовым озером, и фонтанирующий в основном под воздействием выделяющихся газов.

Фонтан огненный. — 1. Как на вершине вулкана Мауна-Лоа, так и на его боковых трещинах временами появляются высотой до 150—180 м и даже больше струи газа, содержащие много раскаленной пиромагмы в виде больших комков и большое количество мелких брызг, хорошо видимых в ночное время [Cotton, 1952, p. 136].

2. "Букет" из тысяч подымающихся и падающих раскаленных бомб и лапилли, видимых ночью как искры вскоре после взрыва во время активности вулкана [GN, 1959, p. 264].

Англ. — fire fountain, spouts of fire; нем. — fenerfontäne, Glutsäule фр. — fontaines de feu, gerbes enflammées.

Формации вулканогенно-осадочные. — Группа геологических формаций, состоящих из сочетания осадочных и вулканических пород. Охватывают многочисленные типы формаций, различающихся составом и происхождением как вулканических, так и осадочных членов. Первые иногда представлены одним петрохимическим типом или двумя резко отличными (базальты и риолиты), а иногда всеми дифференциатами — от основных до кислых. В некоторых вулканогенно-осадочных формациях присутствуют только эффузивы, в других, кроме них, много туфов, туфобрекчий. В зависимости от состава преобладающих осадочных образований выделены три группы вулканогенно-осадочных формаций — вулканогенно-обломочная, вулканогенно-кремнистая, вулканогенно-карбонатная, между которыми существуют переходные разности. Характерные формации первой группы: порфиритово-туфовая, вулканогенно-сланцевая и др.; второй — спилито-яшмовая, диабазово-фтанитовая, туфово-диатомовая и др.; третьей — спилито-кератофирово-известковая, кварц-кератофиро-известняковая и др. Среди формаций вулканогенно-осадочных (как и среди осадочных) различаются морские, паралитические и наземные, отличающиеся набором генетических типов отложений, как осадочных, так и вулканических (отложений пеплопадов, раскаленных лавин, лахар и др.). Формации вулканогенно-осадочные особенно характерны для геосинклиналей, хотя встречаются и на платформах. Для раннего геосинклинального этапа характерны формации эффузивно-кремнистые и эффузивно-кремнисто-граувакковые; для более поздних этапов — морские вулканогенно-обломочные (иногда флишоидные) и вулканогенно-сланцевые, а для орогенных этапов — наземные и паралитические вулканогенно-терригенные (вулканогенные молассы). С вулканогенно-осадочными формациями связано большое количество как эндогенных (сульфидные руды), так и вулканогенно-осадочных полезных ископаемых (железные и марганцевые руды, фосфаты, бораты и др.)

Син.: формации осадочно-вулканические. [ГС, 1973, т. 2, с. 367; ссылка на И.В. Хворову].

Формации вулканогенные. — Естественные комагматические ассоциации эффузивных пород и их производных, в состав которых входят лавы, туфы, туффиты, субвулканические интрузивы, синхронные с периодом вулканической деятельности, и продукты поствулканических процессов, включая рудные образования, возникающие в определенной геологической обстановке и отвечающие определенной стадии развития геотектонического элемента земной коры. В состав вулканогенной формации обычно входят также осадочные породы. Некоторые ассоциации вулканогенных и осадочных пород настолько характерны, что рационально выделять в этом случае

формации вулканогенно-осадочные, например кремнисто-спилито-кератофировые. Признаком, определяющим название "формации вулканогенные", является состав наиболее характерных пород. К формации вулканогенной В.Е. Хаин (1959 г.) отнес формации, основным фактором образования которых является вулканизм, приуроченный к эвгеосинклиналям; исключение составляет трапповая формация, характерная для подвижных платформ. К группе формации вулканогенной считается целесообразным относить кремнистые формации. Ю.А. Кузнецов [1964] в основу классификации формаций вулканогенных кладет преимущественно связь их с главнейшими типами вулканических структур. Для подвижных зон им выделяются формации вулканогенные собственно геосинклинальных этапов развития (спилито-кератофировая группа, формации спилито-диабазовая, кварц-кератофировая и др.) и орогенные главным образом геоантиклинальные (группы базальт-андезит-липаритовых формаций, андезитовая, трахиандезитовая, липаритовая, липарит-базальтовая); для устойчивых областей выделяются трапповая, щелочно-оливин-базальтовая континентальная и щелочно-оливин-базальтовая океаническая, а также щелочно-базальтоидная (нефелин-лейцит-базальтовая). На карте магматических формаций СССР формации вулканогенные складчатых областей делятся на стадии развития подвижных областей: ранняя стадия — формации спилито-диабазовая, кварц-кератофировая, кератофиро-спилито-диабазовая, базальтовых и андезитовых порфиритов, базальтовых порфиритов и трахитовых порфиров (ортофировая); средняя стадия — формации андезитовых порфиритов, дацитовых и липаритовых порфиров, андезитовых и андезито-базальтовых порфиритов; поздние стадии — формации анадезитовая и дацито-андезитовая, липаритовая, трахиандезитовая, трахилипаритовая, липарит-базальтовая, диабазов и пикритовых порфиритов; стадия постконсолидационной активизации — формации базальтовые, трахибазальтовые, щелочно-базальтовые, базальт-трахиандезитовые. Сходные вулканогенные формации разных стадий часто отличаются только очень тонкими признаками. Для платформ выделены формации трапповая, щелочно-базальтовая и кимберлитовая [ГС, 1973, т. 2, с. 367; ссылка на В.М. Сергиевского].

Формации вулкано-плутонические. — Серии вулканоплутонов, связанных единой геологической структурой и единым временем образования, или многофазно развивающиеся линейные, кольцевые и полукольцевые структуры, слагаемые последовательно (иногда ритмично) образующимися вулканическими, субвулканическими и плутоническими фациями. Образование вулкано-плутонических формаций может быть более или менее длительным, но всегда ограничено рамками одного геологического этапа. Могут охватывать крупные геологические провинции и локальные структуры. Существование формаций вулкано-плутонических признается не всеми [ГС, 1973, т. 2, с. 367; ссылка на Е.К. Устиева, 1966].

Формации осадочно-вулканические. — Син.: формации вулканогенно-осадочные.

Формации туфодиатомовые. — Сложены тонкими пепловыми туфами с линзами диатомитов. Мощность десятки метров. Типичны для пресноводных озер. Образовались после завершения геосинклинального периода развития и принадлежат к группе переходных формаций. Парагенетически связаны с вулканогенными образованиями основного и среднего состава. Выделены в неогеновых отложениях северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса [ГС, 1973, т. 2, с. 371; ссылка на Л.И. Красного, Н.П. Михайлова].

Формации эффузивно-кремнистые. — Формации, в составе которых, кроме лав, туфов и терригенных пород, большое участие принимают кремнистые породы — яшмы, кремнистые сланцы; последние иногда встречаются далеко от очага извержений и как бы теряют связь с ним; обычно с эффузивно-кремнистыми формациями связаны месторождения марганцевых и железных руд или горных пород типа джеспиллитового облика. Возникают в море при интенсивном развитии гидротермальных излияний, чем отличаются от близких эффузивно-терригенных формаций [ГС, 1973, т. 2, с. 372; ссылка на Н.М. Страхова, 1960].

Формации эффузивно-осадочные. — Возникшие на более или менее значительных участках земной коры благодаря длительному существованию той или иной модификации эффузивно-осадочного типа седиментогенеза. Распространяются вне зависимости от локализации климатических зон в отличие от формаций, возникших при ледовом, гумидном и аридном типах литогенеза [Там же].

Формации эффузивно-терригенные. — Формации, в составе которых, кроме лав и туфов, заметную роль играют песчаники и глины терригенного происхождения, обогащенные туфовым материалом. Эти горные породы являются переходными от собственно эффузивных к нормально-осадочным. Возникли главным образом в морских (частью в континентальных) условиях при редких подводных гидротермальных излияниях или при полном их отсутствии, чем отличаются от близких к ним эффузивно-кремнистых формаций [Там же].

Формации эффузивные. — Сложенные лавами и туфами без сколько-либо заметной примеси обычного терригенного материала. Образуются в континентальных условиях на платформах, например туфы нижнего триаса на Сибирской платформе [Там же].

Формаций группа вулканогенно-кремнистая [Шатский, 1954, 1955]. — Объединяет формации зеленокаменную, спилито-кератофировую, яшмовую, кремнисто-сланцевую, отдаленную кремнистую. Образует формационные ряды трех типов — сакмарского, успенского и джеспилитового [ГС, 1973, т. 2, с. 372].

Формаций ряд комагматический. — Совокупность синхронных комагматических интрузивных и эффузивных формаций. Например, липаритогранитовой формации, ряд комагматический для консолидационных (поздних) стадий развития складчатых областей [Там же].

Формаций фосфоритоносных группа вулканогенно-кремнистая [Шатский, 1955]. — Объединяет зеленокаменную, кремнисто-сланцевую, отдаленную кремнистую и яшмовую формации. Фосфоритоносность повышается от вулканогенной к отдаленной кремнистой формации.

Фосфориты пластового типа, обычен парагенез с кремнеземом, рудами Fe и Mn, иногда Al. Распространены в верхнепротерозойских и палеозойских отложениях во внутренних частях геосинклинальных областей [Там же];

Формация андезитовая. — 1. Специфическое сообщество генетически связанных между собой известково-щелочных пород ярко выраженного тихоокеанского петрохимического типа. Эти породы широко развиты на островах и вулканических дугах периферии Тихого океана, а также на многих эвгеосинклиналях на орогенных (геоантиклинальных) стадиях их развития. Они представлены непрерывным рядом образований от базальтов до риолитов при обычном преобладании среди них андезитов [Кузнецов, 1964, с. 387].

2. Естественная ассоциация вулканогенных пород, характеризующаяся преобладанием или широким развитием андезитов и андезито-базальтов. Наиболее типичная для горных пород "тихоокеанского" типа, весьма богатых полевошпатовой известью (Камчатка, Курильские острова, Мон-Пеле, Лассен-Пик, Электрик-Пик). От формации андезитовой наблюдаются переходы к трахиандезитовой и липаритовой формациям, иногда на протяжении одной и той же цепи вулканов. Характерна для извержений центрального типа, в частности стратовулканов. Продукты их извержения могут характеризоваться большой изменчивостью состава во времени и в пространстве. Однако горные породы среднего состава преобладают. Характерными типами горных пород являются базальты высокоглиноземистого типа, андезито-базальты (среди них характерны гиперстен-авгитовые), пироксеновые андезиты. Менее распространены дациты и липариты, развитые преимущественно в виде пемз, пирокластолитов, экструзивных пород. Для андезитовой формации характерно большое количество субвулканических интрузий диоритовых порфиритов и диоритов, часто пироксеновых. Поствулканические изменения выражены пропилитизацией (на глубине) и развитием вторичных кварцитов. Довольно определенно намечается возможность подразделения андезитовой формации на три субформации: базальто-андезитовую со значительным развитием базальтов, андезито-базальтовую и андезито-дацитовую, содержащую значительное количество кислых пород. Андезитовая формация приурочена к геосинклинально-складчатым поясам, причем в процессе их развития может появляться неоднократно и представлять наиболее устойчивый тип вулканической деятельности. На геоантиклинальной стадии развития она сменяет спилито-кератофировую формацию, появляясь во второй половине ранней стадии развития и в начале средней. В других случаях изменения горных пород спилито-диабазовой и андезитовой формаций на большом протяжении времени могут протекать одновременно, будучи приурочены к разным тектоническим зонам. Андезитовые формации в этом случае обычно приурочены к зарождающимся поднятиям. Наибольшее же развитие андезитовая формация имеет на орогенной стадии развития. К вулканическим поясам андезитовой формации приурочены близкие по возрасту, но более поздние интрузивы диорито-гранодиоритового состава, иногда объединяемые с андезитовой формацией в более широкие вулкано-плутонические ассоциации [ГС, 1973, т. 2, с. 375].

Формация вулканическая. См. формация магматическая.

Формация вулканогенно-молассовая. — Ассоциация грубообломочных вулканогенных, вулканогенно-осадочных пород и лав, связанная с орогенным вулканизмом и накапливающаяся преимущественно в наземных условиях. Образование ее происходит вследствие поступления магматического материала преимущественно андезитового состава с глубины, а также вследствие переотложения этого материала на земной поверхности лахарами, агломератовыми потоками, оползнями и т.д. Формирование отложений большой мощности в этих условиях предполагает существование двух контрастных и близко расположенных друг к другу областей: области сноса, морфологически выраженной горным хребтом с вулканическими постройками, и области накопления, представленной равниной того или иного типа: прибрежно-морской, аллювиальной и т.п. В отличие от формации "зеленых туфов" ("островной") область сноса (вулканы) при образовании вулканогенно-молассовой формации не подвергается размыву морем. В ряду вулканогенных форм она образуется после формации "зеленых туфов", часто (но не всегда) сменяя ее в разрезе. Для верхних частей ее характерны пласты пемз и игнимбриты, не достигающие, однако, таких объемов и мощностей, как в порфировой формации [ГС, 1973, т. 2, с. 375; ссылка на В.К. Ротмана, 1963].

Формация гидротермально измененных пород. — Совокупность закономерно связанных минеральных фаций, возникших из горных пород близкого химического состава в результате эволюции гидротермального процесса, протекавшего с изменением состава активного раствора и среди минералообразования (Наковник, 1964 г). Представление о формации гидротермально измененных пород впервые возникло в СССР в 1947 г. (Наковник, 1955 г.; Жариков, 1956 г.). Указанный процесс отвечает определенной стадии геологического процесса — геологической фации метасоматоза Коржинского. Позднее появилось и другое понимание формации гидротермально измененных пород — как комплекса продуктов (фаций), возникших под воздействием растворов одного состава на горные породы разного состава (Коржинский, 1965 г.), что очень близко к пониманию понятия "минеральные фации Эскола" [ГС, 1973, т. 2, с. 376].

Формация "зеленых туфов" — Ассоциация вулканических и морских вулканогенно-осадочных пород, связанная с этапом развития островных вулканических дуг. Названа по аналогии с раннемиоценовой толщей, распространенной на Японских островах ("green tuffs") и известной также как серия Мисака. Вулканические породы ее принадлежат в основном к известково-щелочной серии. Как вулканогенные, так и вулканогенно-осадочные породы этой формации в различной степени пропилитизированы и часто имеют зеленую окраску. С ней связан целый ряд эпитермальных месторождений [ГС, 1973, т. 2, с. 378; ссылка на В.К. Ротмана, 1963].

Формация интрузивно-эффузивная. — Ха-

рактеризующаяся синхронным становлением интрузивных и эффузивных серий, обычно являющихся комагматическими и не разделенных тектоническими движениями, изменявшими структуру земной коры. Выделяется некоторыми исследователями на основании представлений о тесной связи интрузивных и эффузивных образований в особого типа структурах (главным образом в связи со сводово-глыбовыми движениями), когда гипабиссальные интрузии, по мнению этих исследователей, составляют заключительную фазу единого вулканического процесса (например, формации гранит-липаритовая, диорит-андезитовая и т.п.). Генетическая связь интрузий и эффузий доказывается: а) пространственным совмещением и синхронностью проявлений интрузивных и эффузивных образований; б) единым сериальным рядом горных пород в интрузивной и эффузивной фациях, сохраняющих петрохимические и геохимические особенности и отличающихся в основном только по структурам. Применение для таких сложных полифациальных формаций термина "формация вулкано-плутоническая" в том виде, в каком он был предложен первоначально Е.Р. Устиевым, нецелесообразно, так как с вулканогенными образованиями бывают связаны только гипабиссальные интрузии, которые нельзя называть плутонами. Большинство петрографов и металлогенистов предпочитают в таких случаях говорить о сериях комагматических формаций, отмечая при этом грань между собственно интрузивными и собственно эффузивными процессами [ГС, 1973, т. 2, с. 378].

Формация кимберлитовая. — Типичная платформенная формация, проявленная в двух фациях: эксплозивной (трубки взрыва) и гипабиссальной (дайки, жилы). Размещение кимберлитовых тел контролируется глубинными разломами, вдоль которых они располагаются в виде цепочек. В последнее время высказываются предположения о комагматичности кимберлитов и щелочно-ультраосновных интрузивов, основанные на близости их петрохимических и геохимических особенностей. При этом предполагается, что кимберлиты являются продуктами недифференцированной магмы щелочно-ультраосновного типа, а интрузии центрального типа щелочно-ультраосновной формации — результатом длительной дифференциации той же магмы. С кимберлитовой формацией связаны все известные коренные месторождения алмазов [Там же].

Формация липарит-базальтовая. — Эффузивная формация поздней стадии развития складчатых областей, формирующаяся в континентальных условиях в связи с глыбовыми движениями на фоне общего воздымания региона; распространена локально в наложенных приразломных впадинах. Вулканические породы (базальтовые, андезито-базальтовые порфириты, липариты, липаритовые и трахилипаритовые порфиры, туфы, агломераты, эруптивные брекчии) ассоциируют с красноцветными осадочными отложениями, которые их сменяют фациально. Петрохимически характеризуется контрастностью состава горных пород, выраженной на векторной диаграмме наличием двух изолированных полей — базальтовых и липаритовых эффузивов при слабом развитии или отсутствием промежуточных разностей. Наблюдаются различные количественные соотношения кислых и основных членов, вызванные интенсивностью действия того или иного вулканического очага; обычно преобладают эффузивы базальтовой серии. С формацией липарит-базальтовой связаны проявления редкоземельной и медно-гематитовой (с баритом) минерализации [Там же].

Формация магматическая. — Естественная комагматическая ассоциация изверженных пород, закономерно проявляющаяся в определенной геологической обстановке в ходе развития разновозрастных, но однотипных геотектонических элементов земной коры. Региональным проявлением магматической формации является комплекс магматический (конкретная формация по Кузнецову [1964]). Термин "формация" был впервые применен для обозначения сообщества магматических пород Ф.Ю. Левинсоном–Лессингом, называющим формацию магматическую также формацией петрографической. Является общим классификационным понятием, в котором обобщены главные петрографические, петрохимические, структурные, металлогенические и другие особенности, свойственные относящимся к данной формации комплексам. Формации магматические классифицируются на основе различных признаков, главными из которых являются состав горных пород и геологическая обстановка их формирования. Свое название формация магматическая получает или по той горной породе, которая преобладает, определяя ее петрографический облик (гранитовая, базальтовая и т.п.), или же по наиболее типичным представителям сложной серии горных пород (габбро-плагиогранитовая, спилит-диабазовая, липарит-базальтовая и др.). Кроме того, определяется принадлежность формаций магматической к одному из двух главнейших классов изверженных пород — к эффузивным (вулканическим) и интрузивным (плутоническим). В последнее время появилась тенденция выделять, кроме того, сложные полифациальные интрузивно-эффузивные формации. По принадлежности к разного типа геотектоническим элементам земной коры выделяются магматические формации складчатых областей, платформ и зон постконсолидационной активизации области завершенной складчатости или окраинных частей платформ. Формации магматические складчатых областей подразделяются по стадиям (этапам) тектоно-магматического цикла на формации ранней (собственно геосинклинальной), средней (инверсионной) и поздней (консолидационной) стадий [Там же].

Формация метаморфическая. — Термин свободного пользования, не получивший какого-либо общепринятого определения и вызывающий острую дискуссию среди петрографов, занимающихся проблемой формационного анализа [Там же].

Формация метасоматическая. — Геологическая формация метасоматического происхождения, представляющая собой совокупность горных пород, однородную по наборам петрографических типов метасоматических пород и по структурным отношениям образуемых ими тел. Для каждой метасоматической формации характерны определенные физико-химические условия формирования, определяющими из которых являются температура,

давление (глубинность образования, парциальное давление летучих) и, как правило, связанная с ними щелочность—кислотность минералообразующего раствора, а также определенная рудно-геохимическая специализация и определенные минеральные парагенезисы, все разнообразие минерального состава которых, помимо указанных термодинамических параметров в их фиксированных интервалах, определяется составом перерабатываемых пород. Выделяются метасоматические формации грейзенов, кварц-ортоклазовых, кварц-микроклиновых, кварц-альбитовых (альбититов) и кварц-адуляровых (гумбеитов) метасоматитов и другие, формирование которых связано с единым петрогенетическим процессом; объединяются в формационно-генетический ряд. Некоторые исследователи метасоматических формаций понимают их как совокупность метасоматических пород, образовавшихся в различных фациальных условиях в результате одного петрогенетического процесса (Жариков, 1968 г.). Согласно такому определению среди скарновых образований могут быть выделены следующие формации: магнезиальных скарнов магматической стадии, магнезиальных скарнов послемагматической стадии, а также известковых скарнов (Жариков, 1966 г.), в то время как на основе первого (рекомендуемого) определения понятия "формация метасоматическая" все скарновые образования объединяются в формационно-генетический ряд скарнов, внутри которого следует выделять формацию скарнов магматической стадии и формацию скарнов послемагматической стадии [ГС, 1973, т. 2, с. 382; ссылка на В.А. Рудника].

Формация петрографическая. — По Левинсону-Лессингу [1933], совокупность всех пород, связанных с кристаллизацией какой-либо магмы, т.е. породы, непосредственно из нее возникающие, продукты сплавления и ассимиляции посторонних масс, связанные с ней пегматитовые жилы, месторождения руд и нерудных полезных ископаемых. Образуется в определенной фациальной обстановке, в соответствии с чем могут быть выделены формации интрузивные, эффузивные и др. В настоящее время термин "формация петрографическая" почти не употребляется и заменен более конкретным термином "формация магматическая". По Попову (1955 г.), формация петрографическая — это всеобщая вещественная типовая формационная единица, характеризуемая определенным составом и сочетанием слагающих ее горных пород (гранитоидная, молассовая, песчаниковая формации и др.) [ГС, 1973, т. 2, с. 384].

Формация плутоническая. — См. формация магматическая.

Формация порфиритовая (базальтовых и андезитовых порфиритов). — Характерная ассоциация базальтовых, андезит-базальтовых, андезитовых и андезит-дацитовых порфиритов, проявляющаяся в конце ранней стадии развития складчатых систем в зонах зарождающихся поднятий. Связана с извержениями центрального типа в условиях поднимающегося архипелага островов. Характерно большое количество пирокластического материала; иногда формация представлена почти исключительно пирокластолитами, переслаивающимися с кремнистыми и глинистыми осадками. Связана постепенными переходами с более ранними формациями спилит-диабазовой и кератофир-спилит-диабазовой [Там же].

Формация порфировая. — Формация наземных вулканогенных пород, ассоциирующая с другими формациями брахигеосинклинальных систем (молассовой, красноцветной, угленосной и др.). Состав ее характеризуется преобладанием горных пород кислого состава при широком развитии лав среднего и основного состава. Салун (1957 г.), основываясь на тектонических соображениях, отнес к данной формации также "постгеосинклинальные" вулканогенные комплексы Тихоокеанского вулканического пояса, Закарпатья и Кавказа. В настоящее время некоторые исследователи понимают этот термин более узко, относя к этой формации такие вулканогенные толщи, которые образуются в подвижных поясах в конце орогенного этапа их развития [Кузнецов, 1964] или в активизированных зонах и состоят главным образом из лав и вулканокластических пород липаритового, щелочно-липаритового, липарито-дацитового, реже дацитового или трахитового состава; наряду с кислыми породами в них могут присутствовать также андезиты и базальты, но в подчиненном количестве. Образование порфировой формации происходит в наземных условиях, в ее составе большую роль играют игнимбриты. Характерна ассоциация вулканогенных пород порфировой формации с континентальными обломочными толщами. Предполагается, что магма порфировой формации образуется в результате расплавления сиалических пород земной коры на относительно небольшой глубине (< 20 км), в связи с чем ее извержение на поверхность сопровождается возникновением крупных вулкано-тектонических впадин. Характерна также тесная ассоциация эффузивных пород порфировой формации с интрузивными (см. формации вулкано-плутонические). Формации порфировые рассматривают как группу орогенных формаций [ГС, 1973, т. 2, с. 384; ссылка на А.В. Пейве, В.М. Синицына, 1950].

Формация толеит-базальтовая. — Широко развита в океане [ГС, 1973, т. 2, с. 385].

Син.: формация траповая.

Формация трапповая. — Магматическая формация, входящая в большинстве случаев в состав чехла древних и молодых платформ и характерная для режима платформенного развития складчатых структур. Была описана В.С. Соболевым [1936] на основании изучения траппов Сибири. Магматическая деятельность, приводящая к образованию формации трапповой, имеет чрезвычайно крупные масштабы, благодаря чему объем излившегося на поверхность или интрузированного в верхние слои литосферы магматического материала достигает 1 млн. км^3. Для трапповой формации характерно горизонтальное залегание горных пород в виде покровов эффузивов и интрузивных (субвулканических) залежей, ассоциирующих с континентальными и лагунными осадками, иногда с туфами. Породы трапповой формации отличаются большим однообразием, происходя из первичной толеитовой базальтовой магмы, т.е. магмы, незначительно пересыщенной кремнеземом. Эффузивные породы трапповой формации обычно состоят из лабрадора и моноклинного пироксена с

небольшим количеством рудного минерала и оливина (или совсем без него). Многие горные породы содержат небольшое количество остаточного стекла или кварц-полевошпатового агрегата. Интрузивные породы трапповой формации имеют пойкилоофитовую, офитовую или интерсертальную (в краевых частях силлов) структуру и состоят из лабрадора и пироксена (пижонита или авгита и ромбического пироксена); в небольших количествах в них присутствуют биотит, роговая обманка, апатит, рудные минералы (магнетит, ильменит и др.). Вариации химического состава горных пород трапповой формации очень незначительны. Главной причиной разнообразия горных пород служит кристаллизационная дифференциация, основным результатом которой является повышение содержания железа в поздних продуктах кристаллизации. В диабаз-пегматитах отмечается повышенное содержание щелочей и кремнезема. В последнее время установлено, что траппы различных районов и различного возраста несколько отличаются друг от друга. Это, по мнению Ю.А. Кузнецова [1964], позволяет ставить вопрос о выделении нескольких подтипов трапповых формаций. В пределах отдельных районов трапповая формация может быть подразделена по химическому составу горных пород и по характеру их ассоциаций на субформации [ГС, 1973, т. 2, с. 385].

Формация щелочная оливин-базальтовая (трахибазальтовая) континентов. — Магматическая формация областей завершенной складчатости, частично распространенная также в пределах древних платформ. Характеризуется относительно небольшими объемами магматического материала, локализующегося около отдельных центров. Последние обычно расположены вдоль крупных разломов, особенно в рифтовых зонах. Впервые выделивший формацию В.С. Соболев [1936] противопоставил ее трапповой формации. Формация щелочная оливин-базальтовая континентов — это ассоциация эффузивных и интрузивных (субвулканических) пород, в которой количественно преобладают оливиновые базальты с повышенной щелочностью, хотя наряду с ними могут присутствовать и толеитовые базальты [Кузнецов, 1964]. Щелочные оливиновые базальты обычно сопровождаются разнообразными продуктами дифференциации щелочной оливин-базальтовой магмы: трахибазальтами, трахиандезитами, муджиеритами, трахитами, иногда комендитами, лимбургитами, базанитами, редко нефелиновыми базальтами, фонолитами и совсем редко — лейцититами и другими лейцитсодержащими породами. Интрузивные породы представлены трахидолеритами, тешенитами, пикритами, тералитами, эссекситами и т.д.; обычными минералами этих пород являются оливин с повышенной железистостью, высококальциевый авгит и титаноавгит в основных и эгирин-авгит в более кислых разновидностях, баркевикит и биотит. Наряду с плагиоклазом часто присутствуют калиевый и калинатровый полевые шпаты, иногда нефелин, анальцим, иногда лейцит. Химический состав характеризуется недосыщенностью кремнеземом, повышенной щелочностью при преобладании Na над K, повышенным содержанием Ti и Fe. Для кислых пород формации характерна пересыщенность щелочами. Распространена в Прибайкалье, Монголии, Китае, в зоне Великих Африканских разломов и других местах. [ГС, 1973, т. 2, с. 387; ссылка на В.К. Ротмана].

Формация щелочная оливин-базальтовая океанов. — Ассоциация магматических пород, распространенная на вулканических островах Атлантического, Индийского и Тихого океанов (за пределами "андезитовой линии"). Преобладающими породами формации являются щелочные оливиновые базальты и ассоциирующие с ними океаниты, анкарамиты и их интрузивные эквиваленты — пикриты. Количественно резко подчиненными являются трахибазальты, трахиандезиты, а также своеобразные андезитовые и олигоклазовые базальты (муджиериты), фонолиты, трахиты. По комплексу горных пород формация близка к щелочной оливин-базальтовой формации континентов. Отличие ее от последней составляет повышенное содержание Na и пониженная кремнистость, в связи с этим отсутствуют ромбические пироксены и пижониты; плагиоклазы имеют аномально кислый состав (андезиновые и олигоклазовые базальты), щелочные полевые шпаты представлены анортоклазом, в крайних продуктах дифференциации присутствуют только натриевые фельдшпатиды [ГС, 1973, т. 2, с. 387; ссылка на Ю.А. Кузнецова, 1964].

Формация щелочно-базальтоидная. — Ассоциация вулканогенных пород, состоящая из щелочных базальтоидов: тефритов, базанитов, нефелиновых и лейцитовых базальтов, нефелинитов, лейцититов, лимбургитов, авгитов, мелилитовых базальтов и т.д. Горные породы ее характеризуются низким содержанием кремнезема, высоким содержанием глинозема и щелочей. Выделяются две субформации—существенно натриевая, или нефелин-базальтовая, и существенно калиевая, или лейцит-базальтовая. Для первой характерно резкое преобладание Na над K и повышенное содержание Ti и окислов Fe. Типичные минералы: железистый оливин, титан—авгит, основные плагиоклазы, нефелин, иногда мелилит, нередко калинатровые полевые шпаты. Отсутствует ромбический пироксен, мало биотита. Для второй характерны: повышенная роль K, несколько пониженная Fe и Ti, значительное количество калиевого полевого шпата и появление лейцитов, диопсида или эгирина; иногда присутствует оливин (маложелезистый); отсутствует мелилит. Характерна для стадии активизации и распространения в сводовых поднятиях, что сближает ее с щелочной оливин-базальтовой формацией континентов [Там же];

Формация щелочно-ультраосновная — Характерна как для платформ, так и для консолидированных складчатых областей, где проявляется в связи с вертикальными движениями крупных блоков земной коры. Представлена сложными многофазными интрузиями центрального типа, формировавшимися на небольшой глубине; в значительно денудированных структурах наблюдаются трещинные интрузии с преобладанием ультраосновных дифференциатов... В эффузивной фации (на платформах) — щелочные базальтоиды, трахибазальты, пикритовые порфириты. Предполагается генетическая связь щелочно-ультраосновной формации с кимберлитами. Широко развиты постмагматические метасоматические про-

цессы, приводящие к возникновению различных карбонатитов, а также апатит-форстерит-*магнетитовых, флогопит-кальцит-магнетитовых* и других рудных пород. С интрузиями щелочно-ультраосновной формации связаны редкоземельное оруденение, ниобий-танталциркониевая минерализация, месторождения *апатита, флогопита, вермикулита* — [ГС, 1973, т. 2, с. 388].

Формация эффузивная (вулканическая). — См. формация магматическая.

Формулы магматические. — Компактная *форма сопоставления химических анализов* горных пород, при которой особенности химизма определяются соотношением главных компонентов. Существует несколько методов пересчета химических анализов и графического изображения результатов пересчета, которые применяются в зависимости от целей исследования... В СССР наиболее используемым методом является рациональная форма числовых характеристик Заварицкого, отражающая все важнейшие особенности химизма горных пород на векторных диаграммах [ГС, 1973, т. 2, с. 389].

Формы рельефа вулканические отрицательные. — Структуры, образовавшиеся вследствие недостаточного снабжения вулканическим материалом по сравнению с выброшенными извержениями, эрозией или вулкано-*тектоническими процессами. Беммелен* (1949 г.) различает: I. Определенно вулканические формы: а) эксплозивные: больше материала удалено взрывами, чем поступило от подымающейся магмы. Примеры: кратер, маар; б) *формы обрушения: перемещение* магмы от очага, вызванное извержением, является причиной оседания кровли. Пример: кальдера; II. Вулкано-тектонические формы: а) рифтовые структуры; б) структуры *оседания* [*GN, 1959, p. 221*].

Англ. — negative volcanic forms; нем. — negative Vulkanformen; фр. — formes volcaniques négatives, affaisements volcanique.

Формы рельефа вулканические положительные. — Структуры, образовавшиеся вследствие излишнего снабжения вулканическим материалом по сравнению с выброшенным материалом. Беммелен (1949 г.) *различает: I. Определенно вулканические формы*, у которых объем поднявшейся магмы равен объему вулканической структуры на земной поверхности. Примеры: лавовый щит, лавовый купол, шлаковый конус, стратовулкан; II. *Вулкано-тектонические формы, у которых* объем поднявшейся магмы больше, чем объем вулкана на земной поверхности. Примеры: куполообразные вершины горстподобных лакколитовых интрузивов; куполообразные вершины батолитовых интрузивов и геоантиклинальные поднятия, вызванные внедрением астенолита [GN, 1959, p. 221].

Англ. — positive volcanic forms (protuberances); нем. — Vulkanbautin, Erhebung; фр. — formes volcanique positives, soulèvements volcaniques.

Формы вулканогенные подводного рельефа. — Формы рельефа дна, созданные в результате вулканической деятельности (вулканы подводные, потоки лавовые, скопления пирокластического материала, абиссальные холмы подводные) [ГС, 1973, т. 2, с. 184].

Формы рельефа отрицательные. — Пониженные участки земной поверхности, вне *зависимости от абсолютной или относительной* высоты окруженные приподнятой поверхностью, или положительными формами рельефа. Могут иметь разный генезис, размеры и очертания — от крупнейших, океанских и *морских, впадин до котловин, долин*, воронок и небольших западин и блюдец [ГС, 1973, т. 2, с. 390]. — См. депрессии: вулканические, вулкано-тектонические, компенсационные, кальдерные (кальдеры), кольцевые *оседания, котлообразные, кратерные* (кратеры), рифтовые, скрытовулканические, сложные, маар, конка.

Формы рельефа положительные. — Приподнятые участки земной поверхности, вне зависимости *от абсолютной и относительной* высоты окруженные более пониженной поверхностью, или отрицательными формами рельефа. Могут иметь разный генезис, размеры и очертания — от материков до горных хребтов, *плато, холмов, бугров, кочек* и т.д. Иногда понятие "формы рельефа положительные" относительное, например океанское плато является положительной формой на дне океана и отрицательной по отношению к материкам [ГС, 1973, т. 2, с. 391].

Фракционирование. — В петрологии совокупность процессов, приводящих к разделению *твердых и жидких фаз в кристаллизующейся* магме и затрудняющих нормальное течение реакции кристаллов с расплавом, например гравитационное отделение кристаллов от остаточного расплава или отделение остаточного *расплава от кристаллов в результате механических* (тектонических) воздействий путем "отжимания" расплава в области, находящиеся под меньшим давлением [ГС, 1973, т. 2, с. 393].

Фумарола аммиачная. — *См. фумарола* щелочная.

Фр. — fumerolle ammoniacale.

Фумарола бескорневая. — Фумарола не имеет связи с глубинными источниками, и *ее газы выделяются из лавового или пеплового* потока. Газы таких "бескорневых" фумарол имеют двоякое происхождение. Часть их отделяется от самой остывающей породы, а часть образуется в результате вскипания *дождевых или поверхностных вод внутри* горячего лавового потока. Газ фумарол Десяти Тысяч Дымов на Аляске состоял более чем на 90% из поверхностных вод, которые попадают в пепловый поток. "Бескорневые" фумаролы *действуют короткое время — несколько* часов или дней; не известно ни одной такой фумаролы, действовавшей дольше нескольких десятилетий [Макдональд, 1975, с. 311].

Англ. — rootless fumarole; нем. — wurzellose Fumarole; фр. — fumerolle sans racine.

Фумарола влажная. — См. фумарола холодная.

Фумарола внутрикратерная. — *Расположена* на внутренних склонах или на дне кратера.

Фумарола горячая. — Выделяет очень горячие, порядка нескольких сот градусов, газы, Встречается в кратерах или в трещинах действующих вулканов, где их температуры достигают 900° С. Горячие фумаролы содержат всегда HCl и пары хлоридов (особенно NaCl и $FeCl_3$). В малых количествах HF, SiF_4, CO, COS, HCNS и др. Свободный водород присут-

ствует всегда. Преобладающей составной частью фумарольных газов является перегретый водяной пар [Ритман, 1964, с. 30].

Фумарола горящая. — С горящими газами, голубого пламени, содержащего от H_2 до H_2S, и желтого, с содержанием Na [GN, 1959, p. 275; ссылка на Вильямса (Williams, 1954)].

Англ. — flaming orifice; нем. — flammende Fumarole, brennender Gasaustritt; фр. — fumerolle en flammes.

Фумарола кратерная. — По Вольфу [Wolff, 1914], фумарола, находящаяся в кратере [GN, 1959, p. 274].

Англ. — crater fumarole; нем. — Kraterfumarole; фр. — fumerolle a l'intérrieur du cratère.

Фумарола короткоживущая. — По Палмиери, фумарола, образованная на частично охладевшей лаве [GN, 1959, p. 275].

Англ. — croicolitic fumarole; нем. — kroikolitische Fumarole; фр. — fumerolle croicolitique.

Фумарола кроиколитовая. — См. Фумарола короткоживущая.

Фумарола огненная. — См. фумарола горящая.

Фумарола пара. — Струи водяного пара, содержащие различные вулканические газы [GN, 1959, p. 275].

Англ. — steam fumarole, steam vent; нем. — Wasserdampffumarole; фр. — soufflard.

Фумарола порядка II. — См. фумаролы кислые.

Фумарола порядка III. — См. фумарола щелочная.

Фумарола порядка IV. — См. фумарола холодная.

Фумарола постоянная. — Вулканические газы, выделяющиеся из одного места или поля в течение многих лет [GN, 1959, p. 276].

Англ. — permanent fumarole; нем. — ständige Fumarole; фр. — fumarolle permanente.

Фумарола "ревущая", свистящая. — Характерна свистящими и ревущими газами, выделяющимися с силой через отверстия диаметром в несколько сантиметров и более [GN, 1959, p. 275].

Англ. — roaring fumarole; нем. — Polaser; фр. — soufflot, souffione, chalumeau.

Фумарола сернистая. — Фумаролы с температурой 100—300°, выделяющие SO_2, H_2, CO_2, а также пары воды [ПС, 1969, с. 382].

Фумарола сероводородная. — Выделяет H_2S, H_2O и CO_2 при температурах около 100° С [GN, 1959, p. 275].

Англ. — sulphureted-hydrogen fumarole; нем. — Schwefelwasserstoffumarole; фр. — fumerolle sulphydrique.

Фумарола трещинная. — По трещине во всю ее длину, выделяются газы [GN, 1959, p. 275; ссылка на Циса (Zies, 1924)].

Англ. — fissure fumarole; нем. — Spaltenfumarole; фр. — fissure fumerollienne, alignement de fumerolles.

Фумарола туннельная. — Трещинная фумарола, отверстие которой находится почти полностью в кровле из возгонов.

Англ. — tunnel fumarole; нем. — Tunnelfumarole; фр. — fissure fumerollienne voûteé.

Фумарола хлоридная. — Название дано Вольфом [Wolff, 1914] для фумаролы, выделяющей хлоридные соединения, а также HCl, SO_2, CO_2 и H_2O при температурах более 800° С [GN, 1959, p. 275]. — См. фумарола горячая.

Англ. — chlorine fumarole; нем. — Chlorid-defumarole, Salzfumarole; фр. — fumerolle d'acide chlorhydrique.

Фумарола холодная. — Название дано Лапараном [De Lapparent, 1906] для фумарол, выделяющих H_2O, не содержащих CO_2 при температурах ниже 100° С [GN, 1959, p. 275].

Англ. — cold fumarole; нем. — reine Wasserdampffumarole; фр. — fumerolle aqueuse, fumerolee froide, fumerolle de IV ordre.

Фумарола щелочная. — Название дано Лапараном [De Lapparent, 1906] для фумарол, выделяющих NH_4Cl, CO_2, H_2S и H_2O с температурами 100—200° С [GN, 1959, p. 275].

Англ. — alkalic fumarole; нем. — alkalische Salmiakfumarole; фр. — fumerolle alcaline, fumerolle ammonical, fumerolle de III ordre.

Фумарола эруптивная. — Газы, выделяющиеся со взрывами из отверстия в лавовом потоке или из трещин на склонах вулкана, увлекают за собой комки лавы, которые могут образовать конус разбрызгивания (капельный конус) [GN, 1959, p. 274; ссылка на Перрета (Perret, 1924)].

Англ. — eruptive fumarole; нем. — eruptive Fumarole; фр. — fumerolle éruptive.

Фумаролы (от итал. fumarola — дымящая трещинка, лат. fum — дым). — 1. Выходы горячего вулканического газа и пара в виде струй или спокойно парящих масс из трещин или каналов на поверхности вулкана или из неостывших лавовых и пирокластических потоков и покровов. Фумаролы классифицируются по месту их выхода, по составу выделяющихся газов и по температуре. По первому признаку различают: 1) фумаролы лавового озера, кратера, его дна и стенок; 2) фумаролы склонов вулкана, выделяющиеся из трещин и отверстий (бокка); 3) фумаролы лавовых потоков и раскаленных вулканических выбросов. Фумарольные газы выделяются также остывшими лавами, шлаками и туфами при повторном разогреве их в условиях нового извержения. Выделяют фумаролы первичные и вторичные (Перрет, 1909 г.). Фумаролы действующих вулканов разделяются по составу [Wolff, 1914] на галитовые, часто сухие высокотемпературные, кислые, щелочно-нашатырные, сероводородные или сернистые — сольфатары, углекислые — мофеты и, наконец, на выделения чистого водяного пара вместе или без CO_2. Иногда термин "фумарола" используется в узком значении для обозначения преимущественно галоидной высокотемпературной разновидности [ГС, 1973, т. 2, с. 395].

2. Небольшое отверстие и трещинки, по которым подымаются струи горячих газов H_2O HCl, HF, SO_2, CO_2, CO, H_2S, H_2 и др., выделяющихся в первичных фумаролах из магмы, обычно с примесью газов из боковых пород; во вторичных (бескорневых) фумаролах — из еще не остывших лавовых потоков и пирокластических отложений. Фумаролы, особенно первые, расположенные в кратере, на склонах и у подножия вулкана, выделяются с большой или малой силой и с сильными или слабыми звуками [БСЭ, 3-е изд., 1978, т. 28, с. 125).

3. Обобщенный термин. Все струи газов и паров, выделяющихся из небольших отверстий и трещинок в кратере, на склонах и у подошвы вулкана, без учета их состава и температуры.

Фумаролы вторичные. — Наблюдаемые на поверхности лавовых потоков, на поверхности только что отложенного рыхлого вулканического материала и на отдельных раскаленных глыбах лавы, т.е. не имеющие связи с жерлом вулкана. Причины выделения газа здесь — остывание лавы и ее частичная кристаллизация, взаимодействие привнесенных лавой газов с газами атмосферы и почвы, а также вторичный разогрев лав вследствие их окисления при соприкосновении с воздухом [*ГС, 1973, т. 2, с. 395; ссылка на Перрета*].

Англ. — secondary fumarole; нем. — wurzellose Fumarole; фр. — fumerolle (d'origine) secondaire.

Фумаролы вторичные, или бескорневые. — Газы и пары воды, выделяющиеся из еще полностью не остывших лавовых потоков и пирокластических отложений и возникшие из привнесенных ими газов и в результате взаимодействия их с газами атмосферы и почвы.

Фумаролы ископаемые. — 1. По мнению Вильямса [Williams, 1942, с. 86], черты, присущие "ископаемым фумаролам", следующие: " В тех местах, где газы выходили на поверхность, серый шлак прорезался коричневыми, розовыми и белыми прожилками. Некоторые конусы полые, с отверстиями неправильной формы на вершине. Наиболее крупные из этих конусообразных сооружений достигают 8 футов в поперечнике... В районе Саид-Крик на протяжении 1,5 мили насчитывается около 15 "ископаемых фумарол", сконцентрированных вдоль борта каньона" [Росс, Смит, 1963, с. 419].

2. Следы деятельности фумарол в виде конусов, образовавшихся на месте выхода газов. Конусы сложены материалом, сцементированным отложениями окиси железа, каолина и опала; иногда они полые и имеют отверстие на вершине [*ГС, 1973, т. 2, с. 385*].

Фумаролы кислые. — 1. Отличаются выделением хлористо-водородной и сернистой кислот в смеси с водяными парами. Температура их ниже сухих фумарол и составляет от 300 до 400° С. Они производят красивые налеты красной окиси железа, а также желтые налеты самородной серы. Благодаря преобладанию вышеупомянутых кислот фумаролы эти иначе называются хлористо-водородно-сернистыми фумаролами [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 362]. 2. Название дано Лапараном [De Lapparent, 1906] для фумарол с температурами между 300—400° С (или скорее 200—800° С), которые выделяют газы HCl, SO_2, NH_4Cl, H_2O [GN, 1959, p. 275].

Англ. — acid fumarole; нем. — saure Fumarole; фр. — fumerolle acide, fumerolle de II ordre, fumerolle sulfurique.

Фумаролы первичные. — 1. Образуются над трещиной в горном массиве и питаются непосредственно из главного источника активности (очага), и таким образом, они истинно указывают на состав вещества внутри земной коры [GN, 1959, p. 274].

2. *Связанные с жерлом действующего вулкана.* Источником первичных фумарол является дистилляция газа из магматических масс [ГС, 1973, т. 2, с. 395].

Англ. — primary fumaroles; нем. — Kraterfumarole Flankenfumarole; фр. — fumerolles dans le cratère, fumerolles sur le flane du volcano.

Фумаролы подводные. — 1. Выделения газа на дне моря [GN, 1959, с. 274].

2. Выходы вулканического газа на дне моря при подводных извержениях. Летучие компоненты, выделяющиеся из магмы, частично конденсируются и перерабатываются водной средой. Хлористый водород, щелочные и щелочноземельные металлы усваиваются толщей воды, сероводород, окисляясь, выделяет коллоидную серу; углекислота большей частью удаляется в атмосферу. Хлористые соединения группы Fe и Mn гидролизуются с формированием коллоидов гидроокисей металлов. Фосфор и кремнезем частично растворяются, частью поглощаются при коагуляции гидроокислов Fe и Mn, которые при этом обогащаются Ti, V, Ge, Mo, Pb и др. В результате подводных эксгаляций морская вода пополняет свой солевой состав и выделяет коллоидную фазу, которая может перемещаться от источника эксгаляции. Предполагают, что так могли формироваться железо-марганцевое оруденение и фосфоритовые конкреции (Зеленов, 1967; Tazieff, 1958) [ГС, 1973, т. 2, с. 395].

Англ. — submarine fumaroles, нем. — Unterseefumarolen, submarine Fumarolen; фр. — fumerolles sous-marine.

Фумаролы сухие. — 1. Отличаются высокой температурой, равной температуре плавления цинка, т.е. около 500° С, и почти совершенно не содержат водяных паров, почему и получили название сухих. Они выделяют главным образом хлористый натрий, составляющий иногда, например при извержениях Везувия, 94,3% всех других газов, и хлористый калий; кроме того, выделяются, но в меньшем количестве, хлористые: железо, марганец, медь и немного фтора [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 362].

2. Содержат незначительное количество паров воды, выделяют HCl, немного SO_2 и CO_2. Обычно это горячие (t =650—1000° С) фумаролы, выделяющие возгоны щелочных галоидов (KCl, NaCl, двойного хлористого соединения K и Mn), а также некоторые горячие ($t > 500$° С) кислые фумаролы. Выделяются из побочных конусов и имеют вид белого дыма [ГС, 1973, т. 2, с. 395].

Фумаролы третичные. — 1. Струйки пара, выделяющиеся среди обломочных выброшенных отложений, имеющие высокую температуру, а также подымающиеся над лавовым потоком после падения дождя или снега [Perret, 1924].

2. Пары, образовавшиеся в контактной зоне лавового потока, втекающего в воду [GN, 1959, p. 274].

Англ. — tertiary fumaroles; нем. — sekundäre Fumarole, phreatische Fumarole (по Ритману); фр. — fumerolle secondaire.

Фумаролы углекислые. — 1. Выделяют только углекислоту и означают всегда конец извержения и переход вулкана к потуханию; температура их почти всегда равняется температуре воздуха. На Везувии они никогда не восходят выше 400 м и действуют иногда в течение месяцев после извержения Везувия [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 362].

2. Содержат пары воды и углекислый газ [GN, 1959, p. 275].

Син.: м о ф е т а.

Англ. — carbonic-acide fumarole; нем. — Kohlensäurefumarole, nasse Mafette (по Ритману); фр. — fumerolle d'acide carbonique.

Фумаролы фреатические. — См. фумаролы третичные.

Фумаролы щелочные. — Называются также аммиачными вследствие преобладания хлористого аммония, который, разлагаясь, дает свободный аммиак. Фуке наблюдал в них также углекислый аммоний. Пары воды находятся в большом количестве и иногда в смеси с сернистым водородом, разложение которого дает налеты серы, часть в октаэдрических кристаллах. Температура их только немного выше 100° С [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 362].

Фьямме (фиамме) (от итал. fiamma — пламя). — 1. Итальянский термин. Включения черного стекла в пиперно. В поперечном сечении включения имеют форму языков пламени. Они часто достигают в длину нескольких сантиметров, варьируя в пределах от микроскопического до нескольких футов [Росс, Смит, 1963, с. 376].

2. А.Н. Заварицкий предложил включить в понятие "фиамме" все линзовидные обломки стекла, в том числе и сплющенные обломки пемзы (см.: [Заварицкий, 1947*а*, с. 11]).

3. Являются составной частью туфолав и игнимбритов и представляют собой плотные лепешки вулканического стекла, похожие в вертикальных сечениях на языки пламени, а в горизонтальных — на пятна с неправильными контурами. Лепешки-фьямме имеют разнообразные формы: неправильных лепешек, линз, линзочек, относительно длинных прямых или изогнутых полосок, тонких волокон и др. Они представляют собой плотную стекловатую породу с порфировой или витрофировой структурой [Влодавец, 1957, с. 3].

4. Плоский диск, поперечные разрезы которого имеют вид хорошо заметных черных линз обсидиана, часто с нечеткими краями, погруженными в серую или бурую массу [Макдональд, 1975, с. 155].

5. Линзовидные включения лавы, вытянутые параллельно подошве и кровле пластов; по форме они напоминают языки пламени.

6. Могут состоять из обломков стекла и пемзы, широко распространены в игнимбритах депрессий. Они как бы сливаются с витрокластической массой, образуя своеобразные реликты — "тени", в отличие от которых фьямме из сваренных, сдавленных и раскристаллизованных обломков стекла и пемзы имеют другую форму и более четкие границы. Фьямме из сдавленных ксенолитов пород встречаются довольно редко и отличаются небольшими размерами (первые сантиметры) и малым удлинением. Известны случаи расплавления базальтового фьямме — ксенолита [Пийп, 1961] для кроноцких игнимбритов Камчатки. Нередко фьямме представляют собой сплющенные литофизы (степень удлинения от 5—7 до 10—20) с минералами газовой фазы кристаллизации и внешне сходные с раскристаллизованными фьямме из обломков стекла и пемзы [Игнатьев, 1975, с. 78].

Фьямме-игнимбрит. — Легкий, серый, содержащий в заметном количестве черные (микроскопически бурые) линзы дацитового состава. В основании мощных отложений фьямме-игнимбрит становится плотным, тяжелым, лавоподобным и обнаруживает признаки пневматолитовых изменений и раскристаллизации. На удаленных расстояниях количество и размеры фьямме уменьшаются, и этот тип игнимбрита приобретает вид последующей туфовой разновидности [Пийп, 1961, с. 90].

X

Хадалиты. — По Пийпу [1956], включения твердого материала в излившейся на поверхность лаве. Этот материал по составу очень разнороден — от совершенно чуждых магме горных пород из стенок выводного канала до родственных ей продуктов различного происхождения, в соответствии с чем хадалиты могут быть разделены на гомеогенные, эналлогенные, пневматогенные и полигенные [ГС, 1973, т. 2, с. 397].

Син.: включение.

Хадалиты гомеогенные. — См. включение гомеогенное, пункт 1.

Хадалиты пневматогенные. — См. включение пневматогенное, пункт 4.

Хадалиты полигенные. — См. включение полигенное, пункт 3.

Хадалиты экзополигенные. — См. включение экзополигенное.

Хадалиты эналлогенные. — См. включение эналлогенное, пункт 2.

Хай-иси. — Излишний термин для одного из сварных туфов.

Характер вулканической деятельности. — Характерные процессы вулканичекой деятельности — эксплозивный, эффузивный и смешанный [GN, 1959, p. 221].

Англ. — character of a volcanic eruption; нем. — Charakter eines vulkanischen Ausbruchs; фр. — caractère d'une éruption volcanique.

Характеристика Заварицкого. — Это магматические коэффициенты, представляющие собой результат перечисления в молекулярных процентах химических анализов горных пород (данных в окислах). Весьма удобны при сравнительном изучении химизма различных естественных комплексов горных пород. По данным характеристик Заварицкого выделяются четыре ряда горных пород: *1* — нормальные; *2* — пересыщенные глиноземом; *3* — пересыщенные щелочами; *4* — сильно пересыщенные щелочами. Для наглядности и удобства сравнения химических анализов горных пород характеристики Заварицкого могут изображаться, кроме табличной формы, также графически, на так называемой диаграмме Заварицкого [ГС, 1973, т. 2, с. 399].

Хвер. — Ключ, в бассейне которого вода временами под воздействием тепла бурлит. Тораринссон [Thorarinsson, 1955] отмечает, что термин "хвер" ("hverir") в Исландии применяется к кипящим ключам, в том числе и к гейзерам [GN, 1959, p. 278].

Англ. — boiling spring; нем. — Kochquelle, heisser Sprudel; фр. — source bouillante.

Хеллухраун (от исл. helluhraun — плоское лавовое поле). — См. лава волнистая.

Хлауп (исл.). — Лавина, снежный обвал.

Холм абиссальный. — Подводная гора высотой менее 1000 м, очень похожая по форме на небольшой щитообразный вулкан. Большинст-

во абиссальных холмов (в Тихом океане) почти определенно являются таковыми (щитообразными вулканами), хотя некоторые могут быть поднятиями дна над мелкими интрузивными телами (лакколитами) [Макдональд, 1975, с. 328].

Англ. — Abyssal hill.

Холмик сольфатарный. — Холмик из серы, *образующейся выделяющимися сернистыми газами.*

Англ. — solfatara mound; нем. — Solfatarenhügel; фр. — pustule solfatarienne.

Холмик фумарольный. — Маленькие холмики, из которых выделяются фумарольные или сольфатарные газы, как в Кавах Мас в кратере Папандаяна (Ява). Высокая температура *увеличивает испарение дождевой воды, в связи с* этим уменьшается эрозия. Аллен и Дэй относят образование таких холмиков к выдуванию (рыхлого материала) ветром или к накоплениям, возникшим в результате малых извержений [GN, 1959, p. 276].

Англ. — fumarole mound, fumarole pimple; нем. — Fumarolenhügel; фр. — pustule fumerollienne, *verrue fumerollienne.*

Хомаконид. — 1. По Шнейдеру [Schneider 1911], малый конус внутри большого кратера (Везувий) [GN, *1959*, p. *238*].

2. Конус, окруженный кольцевым валом [Ритман, 1964, с. 217].

Хомат (от греч. *ομοσ* — одинаковый, равный). — 1. По Шнейдеру [Schneider, 1911], *относительно низкий конус с очень широким* кратером [GN, 1959, p. 238].

2. Пепловый или шлаковый вулканический конус, большей частью связанный с однократным извержением, например конус Монте-Нуово близ Неаполя [ТСНГТ, 1980, с. 134].

Нем. — homate.

Храун (исл.). — Лавовое поле.

Хребет вулканический. — 1. *Отдельные* вулканические сооружения, расположенные вдоль определенных линий, чаще всего являющихся линиями разломов в земной коре, по которым магма из глубин проникала на поверхность. Иногда отдельные вулканические каналы располагаются вдоль этих линий настолько близко один от другого, что их аккумулятивные об*разования (конусы) сливаются между собой,* образуя одну общую возвышенность, линейно вытянутую в виде вулканического хребта (гряда Мокрых гор, отделяющая Ахалкалахское плато от котловины Цалки и Лорийской степи в Закавказье) [Щукин, 1938, т. 2, с. 204].

2. Представляет собой находящийся на определенных линиях-разломах в земной коре *ряд вулканических сооружений, так близко* расположенных друг к другу, что их склоны соприкасаются, образуя линейно вытянутую цепь возвышенностей — вулканический хребет.

Хребет выдавливания. — Местами корка *лавового потока поднимается и образует вытя*нутый хребет. Он возникает в результате столкновения текущей корки с каким-либо препятствием, за которым продолжается ее непрерывное движение. Подъему корки в виде вытянутой складки (антиклинали) способствует гидростатическое давление расплава под ней. Некоторые хребты выдавливания достига*ют в длину 800 м и в высоту 15 м. Как пра*вило, корка в складке сильно разломана, хребтик представляет собой в основном нагромождение различно ориентированных глыб. *Крупные хребты выдавливания образовались* в вершинном кратере во время извержения Мауна-Лоа в 1940 г. [Макдональд, 1975, с. 81].

Англ. — pressure ridge.

Хребет выжатый. — Представляет собой моногенные смешанные линейные вулканы. Он очень редок. Примером является выжатый хребет Коста-Спараина на Искье. После изверж*ения пемзы здесь на трещине была выжата* вязкая трахитовая масса в виде гребня с относительной высотой 210 м и длиной 880 м [Ритман, 1964, с. *190*].

Нем. — Staurücken; фр. — crète endogène.

Хребет плоскоглыбовый. — Если движение лавового потока замедляется, лава стала более вязкой и на ней уже образовалась отно*сительно толстая корка, то в результате гид*ростатического давления корка приподнимается и раскалывается на глыбы, образуя вытянутый плоскоглыбовый хребет [Ритман, 1964, с. 111].

Нем. — Schollenrücken; фр. — crète de pression allongée.

Хребет смешанный вулканический. — Воздвигается на трещине, из которой многократно *извергается средняя до основной лава и рых*лый материал. Начинается извержение прорывом вулканических газов, затем излиянием лавы и выбросами шлаков и пепла. (Последующие выбросы концентрируются на коротком отрезке трещины или в соседних от нее местах, где над уже вытекшей лавой образуются большие конусы рыхлого материала.) При *повторении смешанных извержений на одном* и том же месте возникают удлиненные, имеющие антиклинальное вместо периклинального строение стратовулканы, единичные или сросшиеся в одно целое, расположенные в виде рядов, соединяющихся в единый хребет с многими кратерами. Великолепным примером этого является вулкан Гекла в Исландии [Ритман, 1964, с. 203].

Нем. — gemischte Vulkanrücken; фр. — crète volcanique mixte.

Хронограмма. — *Составленная в координа*тах: абсцисса — время, ордината — химизм, выясняет последовательность во времени изменения состава вулканитов и отчасти указывает на ход магматической дифференциации [Ритман, 1964, с. 223].

Нем. — Chronogramma.

Хронология пепловая. — Пеплохронология выявляет последовательность отложений пеплов и представляет возможность установить одновременность формирования пород, залегающих в разных местах [Макдональд, 1975, с. 143]. — См. тефрохронология.

Англ. — ash chronology.

Ц

Царапины лавовые. — Параллельные царапины на поверхности лавы, происшедшие в результате скольжения лавовых потоков одного над другим незадолго перед затвердеванием и указывающие направление движения [GN, 1959, p. 253].

Англ. — lava scratches, growing marks; нем. — *Lavaschrammen*; фр. — *striage de la lave, rayures* sur lave.

Центр взрыва. — 1. Находится на той или иной глубине в вулканическом канале и в том

месте, где наступает превосходство энергии (давления) взрыва выделяющихся газов над давлением налегающих масс. Центр взрыва может быть определен по глубине (h) залегания вулканических газов по следующей формуле: $P = hd + P'$, где P — общее давление; d — средняя плотность пород вышележащей кровли; P' — давление, создаваемое добавочным сопротивлением боковых пород "кровли вулкана" скалыванию [Гущенко, 1965, с. 132].

2. В некоторых случаях центр взрыва находится в кратере или даже над ним вследствие того, что предположительно, выброс в атмосферу вулканических газов создает взрывчатую смесь [Ковалев и др., 1980, т. 3, с. 64].

Центр вулканический. — 1. Вулканический очаг, движение магмы которого определяет вулканическую деятельность.

2. Геологические образования на поверхности, указывающие на существование в данном пункте вулканического аппарата. Это могут быть вулканическая постройка различной степени сохранности, некки, трубки взрыва, субвулканические интрузивы, поствулканические продукты и другие, указывающие на проявление когда-либо на данном участке вулканической деятельности [ГС, 1973, т. 2, с. 406]. — См. центр извержения.

3. Совокупность стратовулканов, объединяемых единством локализованного в пространстве и устойчивого во времени эндогенного потока вещества и энергии, генерирующего магматические расплавы и имеющего структурное воплощение в виде телескопированных купольно-кальдерных ассоциаций [Масуренков, 1979, с. 13].

4. Вулканический центр и соответствующая ему изометрическая структура являются проекцией на земную поверхность динамической вертикально протяженной системы — термогена, дренирующего глубины Земли и осуществляющего одну из важнейших функций планетогенеза — очаговое корообразование. Термин "вулканический центр" применяется в практике геологических исследований без четких ограничений объема и содержания. Обычно под ним понимается обособленная группа вулканических аппаратов, характеризующаяся некоторой общностью времени, места и состава продуктов извержения [Вулканический центр..., 1980, с. 3].

Центр извержения. — Место на поверхности Земли, где начинается эруптивная активность [GN, 1959, p. 223].

Англ. — eruption centre, eurption point, volcanic centre; нем. — Eruptionszentrum, Ausbruchsstelle; фр. — centre éruptive, centre volcanique, centre d'activité éruptive.

Центр эруптивный. — См. центр извержения.

Центр эрупции. — Общий термин, объединяющий различные типы выходов магмы на поверхность (дайки, трубообразные тела, подводящие каналы, давшие лавовые потоки, и др.). Жерловина вулкана и небольшие центры эрупций, располагающиеся группами на склонах стратовулканов [Малеев, 1964, с. 80].

Центроклиналь. — Падение пластов в кратер [GN, 1959, p. 256].

Англ. — centroclinal bedding; нем. — trichterförmiger Schichtenbau, zentroklinaler Schichtenbau.

Цепь вулканическая. — 1. Представляет ряд вулканических построек, насаженных вдоль больших разломов земной коры. Так, вулканические цепи во внутренней (восточной) Африке расположены вдоль пояса разломов, и, таким образом, возникновение их обусловлено тектоникой [Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И., 1935, с. 728].

2. Более или менее линейно расположенные вулканы, часто на гребне геоантиклинального свода (по Беммелену), являющиеся "паразитами" тектонической структуры (по Куенену) [GN, 1959, p. 223].

3. Линейное расположение ряда вулканов, контролируемое, очевидно, особенностями геологического строения района [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 413].

Англ. — Chain of volcanoes, row of volcanoes, volcanic chain; нем. — Vulkankette, Vulkanreihe, Reihenvulkane; фр. — chaine de volcans, alignement volcanique, volcans alignée.

Цепь кратеров. — Представляет собой линейно расположенный ряд большей частью соприкасающихся небольших кратеров и воронок, образующихся при трещинном извержении маловязкой основной лавы. Так, при извержении в 1783 г. Лаки в Исландии на образовавшейся трещине длиной 25 км возникло около 115 небольших конусов с кратерами. Они расположены линейно по радиусу к центральному каналу вулкана. Так, на склонах Ключевского вулкана в 1938 г. образовался, не считая небольших воронок, ряд из пяти кратеров, такое же количество кратеров на протяжении около 1,5 км появилось в 1945 г.

Цепь куполов. — Ряд куполов достаточно вязких лав, расположенных по прямым или дугообразным (кривым) линиям. Так, характерной особенностью вулкана Центральный Семячик является расположение куполов, преимущественно, по ряду линий, параллельных главному тектоническому направлению Камчатки, т. е. северо-восточному. У других вулканов расположение куполов приурочено и к другим направлениям, в частности по круговым линиям, что связано, по-видимому, с образованием кальдер.

Цикл вулканический. — 1. Деятельность вулканов, подобная активности Везувия в современное время, включает период покоя с сольфатарной деятельностью (Repose period [Perret, 1924, p. 97]), период активности с излияниями лавы и выбросами пирокластики (по Перрету, pre-eruption period) и пароксизм (по Перрету, great eruption) [Escher, 1929б, p. 152].

2. Это прерывисто развивающийся процесс различной продолжительности, осложненный более мелкими фазами вулканизма, соответствующими разным тектоническим фазам и эволюции геосинклинальных областей. На вулканический цикл, усложняя его, накладывается дифференциация магмы в вулканических очагах, определяющая периодичность вулканической деятельности отдельных вулканов. Эти вулканические этапы (продолжительностью 7—15 лет) очень малы по сравнению с фазами (миллионы лет), циклами вулканизма (десятками миллионов лет) и мегациклами (сотни миллионов лет) [Святловский, 1971, с. 45].

Англ. — volcanic cycle; нем. — vulkanischer Zyklus, vulkanischer Perioden; фр. — cycle volcanique.

Цикл (период) вулканический. — Вулка-

нические процессы, проявляющиеся в течение одного тектоно-магматического этапа (периода). Охватывает различные (неравные) отрезки геологической шкалы. Обычно отражает всю последовательность развития геосинклинальной системы в пределах тектонического этапа, подчиняясь эволюции тектонических структур. Развитие цикла в целом характеризуется изменением состава магмы от основного к кислому. Образования разновозрастных вулканических циклов отделены друг от друга несогласиями, ко времени которых нередко приурочена интрузивная деятельность, свидетельствующая о резкой смене тектонической обстановки на границе толщ, отвечающей времени формирования эффузивных и вулканогенно-осадочных комплексов. В течение вулканического цикла накапливаются горные породы, слагающие магматическую формацию [ГС, 1973, т. 2, с. 407].

Цикл вулканический антидромный. — Происходит в извергающихся лавах последовательном изменении их химического состава от кислых к основным лавам [Святловский, 1971, с. 44].

Цикл вулканический гомодромный. — В течение этого цикла происходит изменение химического состава пород от основных к кислым [Святловский, 1971, с. 44].

Цикл извержений. — Состоит из одного взрыва или из очень многих взрывов, излияний и выжиманий лав, по времени продолжается от часа до нескольких лет. Принято, несколько условно, отделение одного цикла извержения от другого периодом покоя более одного года [Влодавец, 1974, с. 139].

Син.: цикл эруптивный.

Цикл орогенический. — Предполагаемый цикл повторяемости орогенической активности в течение истории Земли. Он состоит из геосинклинального прогибания, тектоно-генетической и морфогенетической фаз [GN, 1959, p. 283].

Англ. — orogenetic (orogenic) cycle; нем. — orogenetische Zyklus, orogenetische Kreislauf, orogener Zyklus; фр. — cycle orogénique.

Цикл тектоно-магматический. — Период времени, охватывающий взаимосвязанные и направленные проявления тектонической и магматической активности в подвижных поясах — от зарождения геосинклинали и превращения ее в складчатую область вплоть до окончательной ее консолидации и завершения тектонических и магматических процессов [ГС, 1973, т. 2, с. 410].

Цикл эруптивный. — 1. Эруптивная деятельность вулкана (терминального кратера) в промежутке между двумя длительными (условно больше года) периодами покоя. Таким же термином пользуется Перрет, но он под ним понимает деятельность вулкана между двумя пароксизмальными извержениями, т. е. цикл более продолжителен и включает период покоя [Пийп, 1956, с. 6].

2. Вся деятельность вулкана между двумя пароксизмальными извержениями и соответственно межпароксизмальные извержения, которые здесь выражаются главным образом в излиянии лавы, рассматриваются как отдельные стадии единого цикла и извержениями не считаются [Пийп, 1956, с. 133; ссылка на Перрета (Perret, 1924)].

3. По Пийпу [1956], деятельность вулкана (терминального кратера) в промежутке между двумя длительными (условно больше года) периодами покоя или сольфатарно-фумарольной деятельности [ГС, 1973, т. 2, с. 410].

4. Неуманн ван Паданг [Neumann van Padang, 1931] различает: 1) предваряющие симптомы, 2) подготовительную фазу, 3) главную фазу, 4) заключительную фазу [GN, 1959, p. 267]. — См. фазы извержения вулкана.

Англ. — eruption cycle; нем. — Eruptionszyklus, Eruptionsphasen, Eruptionsperioden; фр. — phases de l'éuroption, phases éruptives.

Цилиндры пористые. — Впервые описаны Дю-Тойтом в диабазах Африки. Они представляют собой участки лав цилиндрической формы до 3,5 см в поперечнике, насыщенных мелкими вертикально вытянутыми пузырьками. У стенок цилиндров эти пузырьки иногда сливаются в непрерывную полость, отделяющую цилиндр от окружающей плотной лавы [Петрова, 1967, с. 79]. — См. пустоты трубчатые.

Цилиндр сегрегационный. — См. слой сегрегационный.

Цирк вулканический. — Так называют крупную на вершине вулкана впадину — кратер с крутыми со всех сторон склонами, падающими к его центру.

Цирки на Луне. — Своеобразные, характерные для Луны кольцевые горы; горный хребет, называемый валом цирка, образует замкнутое кольцо, обычно имеющее форму правильной окружности; окруженная им местность, дно цирка, представляет собой ровную гладкую низменность, иногда с темной окраской (как у морей); цирки названы именами ученых и философов ("Платон", "Птолемей", "Ньютон", "Струве" и т. п.); самые крупные из них достигают сотен километров в поперечнике [БСЭ, 2-е изд., 1954, т. 25, с. 471].

Цунами (японский термин). — 1. Это морские волны, высота которых достигает 30 м; иногда они проходят далеко в глубь побережья, все разрушая на своем пути [Беммелен, 1957, с. 290].

2. Движущаяся по поверхности моря волна, иногда вызванная вулканическим взрывом. Морские волны в августе 1883 г. достигали высот более 20 м. Их происхождение, по Вильямсу [Williams, 1941], произошло в результате: 1) обрушения, например, подводного грабена, 2) лавины материала вдоль подводных склонов, 3) извержения из подводного жерла, 4) падения в воду огромных масс извергаемого материала [GN, 1959, p. 265].

3. Цунами (тсунами) — огромные, разрушительной силы волны, возникшие при локальном изменении уровня воды во время подводных землетрясений. Скорость их распространения 400—800 км/ч. Высота при подходе к берегам достигает 15—30 м и более. Длина их измеряется сотнями километров. Под воздействием цунами часто подвергаются передвижению и переходу во взвешенное состояние осадки, расположенные на глубинах до 1000 м. Осадки пляжа, шельфа иногда смываются полностью. С деятельностью цунами связывается образование подводных каньонов, возникновение мутьевых потоков, перенос мелководных грубых осадков на большие глубины батиали и абиссали, внезапное и резкое изменение батиметрии отдельных участков дна. С цунами (в случае быстрой потери энергии

при обратном движении воды) связано возникновение в пределах внешнего шельфа "хаотических", или "тиллоидных", осадков [ГС, 1973, с. 2, с. 412].

4. Гравитационная морская волна, возникшая в результате крупного кратковременного нарушения океанического дна, обычно мелкофокусного подводного землетрясения, а также в результате других подводных движений земной коры или вулканического извержения; для цунами характерны высокая скорость продвижения (до 350 км/д), большая длина волны (до 2000 км), большой период колебаний (варьирующий от 5 мин до нескольких часов, обычно 10–60 мин) и низкая наблюдаемая амплитуда в открытом море, хотя волна может достигать большой высоты (30 м и более) и вызывать значительные разрушения, выходя на мелководье вдоль незащищенного побережья, часто в тысячах километров от источника. Ошибочный синоним tidal wave [ТСАГТ, 1979, т. 3, с. 366].

Англ. — earthquake sea wave, sea wave, seismic sea wave, seismic surge, tsunami; нем. — Flutwelle; фр. — raz de marée.

Ч

Частицы пепловые. — Тончайшие вулканические выбросы: мелкие осколочки вулканического стекла и кристаллов, обломочки лавы. Осколки вулканического стекла имеют характерные дугообразные, остроугольные и другие причудливые формы [ГС, 1973, т. 2, с. 413].

Син.: пепел вулканический.

Ш

Шар лавовый. — См. псевдобомба.

Англ. — lava ball, pseudobomb, flotation bomb, volcanic dumpling; нем. — Lavakugel; фр. — boule de lave.

Шарики грязевые вулканические. — См. пизолиты.

Шарики грязевые серные. — Малые сферические оболочки серы (грязевой), покрывавшие пузырьки вулканических газов и отвердевшие на открытом воздухе. Их диаметр от 1 до 4 мм [GN, 1959, p. 256; ссылка на Стена (Stehn, 1932)].

Англ. — sulphur(mud) bolls; нем. — Schwefel (schlamm) kügelchen; фр. — sphérules (de boue) de soufre.

Шарра (от итал. sciarro del Fuoco — борьба с огнем). — Расщелина или резко врезанная долина на склоне вулкана, начинающаяся от кратера или от бокки, по которой скатывается лава или рыхлый эруптивный материал. В отличие от барранкоса выполнена твердым материалом при одностороннем его выбросе. По данным В.И. Влодавца, на вулкане Стромболи шаррой называют впадину на склоне вулкана, имеющую форму трапеции шириной около 1 км у вершины и больше на уровне моря, ограниченную по бортам обрывами. Эта впадина возникла в результате, по-видимому, образования по склону двух радиальных трещин и сползания между ними верхней части вулканитов по ранее образовавшемуся подстилающему лавовому покрову или, может быть, по внедрившемуся силлообразному наклонному телу [ГС, 1973, т. 2, с. 415].

Шары лавовые аккреционные. — См. лавы, сцементированные в шары.

Англ. — concretionary lava balls; нем. — angewachsene Lavakugel; фр. — boules de lave accrûe.

Шары лавовые нарастающие. — Син.: шары лавовые аккреционные.

Шейр. — Лавовый поток в Оверни.

Син.: лава шлаково-обломочная.

Фр. — cheyre.

Шип. — Выступ лавы, подымающийся над поверхностью потока в виде башневидного возвышения высотой до нескольких десятков футов. Образуется при внедрении центральной части потока (застывшего пластообразного слоя) в его верхнюю обломочную часть [Макдональд, 1975, с. 98].

Англ. — spine.

Шишка. — По Скропу [Scrope, 1825], выступ, образовавшийся вследствии подъема лавы вверх из горловины в вязком или недостаточно жидком состоянии и накапливавшийся на поверхности в форму купола или колокола. Термин излишний [Лучицкий, 1971, т. 1, с. 317].

Англ. — boss.

Шлаки. — 1. Крупные и остроугольные обломки кавернозной лавы в почти отвердевшем состоянии [GN, 1959, p. 253].

2. Представляют собой застывшие при полете умеренно пузырчатые и потому более тяжелые обрывки лавы размерами в поперечнике от сантиметров до нескольких десятков сантиметров. Они образуются из очень жидких магм, из которых газы могут легко удаляться или которые сами по себе бедны газами. Только после сильного охлаждения вязкость лавы становится столь высокой, что последние пузырьки газа не могут удалиться. Шлаки падают на землю в виде неправильных крючковато-угловатых обломков. Крупные поры в шлаках часто неправильной формы или сильно вытянуты. Перегородки между ними обычно довольно толстые [Ритман, 1964, с. 127].

3. Обломочный материал на поверхности потока аа-лавы, представленный слоем остроугольных обломков, каждый из которых покрыт тонкими острыми шиповидными выступами [Макдональд, 1975, с. 85].

Англ. — slag, scoria cinder; нем. — Wurfschlacken; фр. — scories ou escarbilles (cindres).

Шлаки вулканические. — 1. Пузыристые и пористые куски лавы из очень жидкой, богатой газами магмы, выброшенные из кратера вулкана при взрывах и вспученные выделявшимися при застывании газами; образуются также на поверхности лавовых потоков, застывающих с бурным выделением газов. Известны около вулканов Ключевского, Плоского Толбачика на Камчатке, Асама и Сакурадзима в Японии, Килауэа на Гавайских островах и около многих других вулканов в различных вулканических областях.

2. Выброшенные при взрыве из кратера вулкана и застывшие при полете обрывки пузыристых лав. Образуются из очень жидких магм, из которых газы легко удаляются. Крупные поры в них часто неправильной формы или сильно вытянутые, а перегородки между ними

обычно довольно толстые. Шлаки вулканические образуются также на поверхности лавовых потоков, застывших с бурным выделением газов [ГС, 1973, т. 2, с. 420].

Шлаки кружевные. — Очень легкие, сильнопористые (поры занимают до 98—99% общего объема) темные базальтовые шлаки, распространенные на вулкане Килауэа. Известны также среди продуктов Толбачинской сопки на Камчатке и вулканов Асама и Сакурадзима в Японии [ГС, 1973, т. 2, с. 420].

Шлаки сварные. — 1. Образующиеся из очень жидкой лавы, выпадают еще жидкими и при падении на землю тесно соприкасаются друг с другом и свариваются. Сварные шлаки, извергающиеся лавовыми фонтанами, образуют покровы сварных шлаков, а в местах выхода очень жидких лав они (сварные шлаки) надстраивают конусы, принимающие иногда форму башен, и тогда они называются капельными конусами (нем. — Tröpfchenkegel; фр. — cônelets de lake) или горнитосами (нем. — Hornitos; фр. — spatter cônes) [Ритман, 1964, с. 127].

2. Выброшенные из жерла вулкана обрывки лавы, затвердевшие после падения [ГС, 1973, т. 2, с. 420].

Нем. — Schweisschlacken; фр. — scories soudées.

Шрам лавовый. — См. царапины лавовые.

Шток. — 1. По Гики [Geikie, 1897], малый батолит, в поперечнике круглый, эллиптический или неправильный, имеющий крутые склоны. Штоки могут быть гомогенные, дифференцированные, составные, сложные [GN, 1959, p. 231].

2. Относительно небольшое интрузивное тело, часто неправильной формы, но в общем приближающейся к цилиндрической; обычно крутопадающее [ГС, 1973, т. 2, с. 422].

3. Интрузивные массы неправильной и грубоцилиндрической формы [Макдональд, 1975, с. 348].

Англ. — stock, boss; нем. — Stock; фр. — boss, amas, culot.

Шток сегрегационный. — См. слой сегрегационный.

Шум подземный. — См. звуки вулканические.

Щ

Щель вулканическая. — Образуется вследствие сильного разрыва дна кратера или склона вулкана, вызванного давлением извергающей лавы, как это хорошо известно на Мауна-Лоа и на других вулканах [GN, 1959, p. 247; ссылка на Хоббса (Hobbs, 1919)].

Англ. — volcanic rent; нем. — Riss, Bruch, Eruptionsspalte; фр. — fente.

Щит (в вулканологии). — Щитообразный вулкан. — См. вулкан щитообразный.

Э

Эвгеосинклиналь (от греч. *ευ* — хорошо, легко; приставка, указывающая на полноту, совершенство). — 1. Центральная наиболее подвижная часть первичной геосинклинали, характеризуется подъемом основных и ультраосновных продуктов в начальной стадии погружения и сильным складкообразованием и взбросами в конечной стадии [GN, 1959, p. 285].

2. Наиболее подвижные, обычно внутренние части геосинклинальных областей, характеризующиеся высокой вулканической активностью (см. вулканизм инициальный) со времени их зарождения. В пределах эвгеосинклинали широко развиты офиолитовые образования (геосинклиналь зеленокаменная, подвижные пояса уральского типа, фемические геосинклинальные области). Как утверждает Штилле [Stille, 1941], эвгеосинклинали свойственны отложения большой мощности, включающие граувакки, кремнистые и вулканогенные породы. По Штилле и Кею (1955 г.), эвгеосинклинали вместе с миогеосинклиналями входят в состав ортогеосинклиналей. Рухин (1959 г.) рассматривает эвгеосинклинали как геосинклинальные прогибы, образующиеся между сближенными двойными островными дугами. Кинг (1960 г.) и другие в пределах геосинклиналей выделяют эвгеосинклинали (с существенным проявлением магматизма) и миогеосинклинали (без заметного магматизма), рассматривая эти разновидности геосинклиналей как одновременно существующие в смежных структурно-формационных зонах. Хаин [1964], Богданов (1965 г.) установили, что эвгеосинклинали и миогеосинклинали могут сменять друг друга во времени и в пространстве (в частности, по простиранию). Обуэн (1967 г.) пару эвгеосинклиналь — миогеосинклиналь объединяет в элементарную тектоническую структуру [ГС, 1973, т. 2, с. 424].

3. Геосинклиналь, в которой вулканизм сопровождается обломочным осадконакоплением; вулканическая часть ортогеосинклинали расположена вдали от кратона [ТСАГТ, 1977, т. 1, с. 499].

Эвмагма. — Эвтектоническая магма, состоящая из нескольких компонентов, кристаллизующихся по эвтектике. — См. эвтектика.

Эвтаксит (от греч. *ευ* — хорошо, легко; *ταξισ* — расположение, порядок). — 1. Полосчатый агрегат из двух химически различных магм [GN, 1959, p. 261].

2. По Фричу и Рейссу, эффузивная порода, имеющая полосатый вид благодаря тому, что в ее строении принимают участие две различной структуры массы, расположенные полосами. По Заварицкому [1955], породы неоднородного состава или структуры, в которых флюидальная текстура проявляется в чередовании более или менее правильных полос. Текстуры лав вулкана Шивелуч А.А. Меняйлов [1946] объясняет ламинарным движением [ПС, 1963, с. 397].

Англ. — eutaxite; нем. — Eutaxit; фр. — primaire breccieuse lava.

Эвтектика (от греч. *ευ* — хорошо, легко; *τηχω* (текто) — расплав, расплавленный). — 1. Наиболее легкоплавкая смесь двух или более компонентов (минералов), которые не дают между собой ни определенных соединений, ни изоморфных смесей. Эвтектическая точка представляет наиболее низкую точку плавления смеси, которая всегда ниже точки плавления чистых компонентов. В этой точке расплав насыщен обоими компонентами, и они одновременно кристаллизуются, образуя своеобразную эвтектическую структуру [ПС, 1963, с. 397].

2. I. Расплав, представляющий собой смесь двух или нескольких компонентов, кристаллизующихся при самой низкой температуре из всех возможных для смесей этих веществ путем одновременного выделения компонентов. Твердые фазы, образующие эвтектику, могут быть химическими индивидуумами или минералами. По числу твердых фаз различают эвтектики двойные, тройные и т. д. II. Нонвариантная точка на диаграмме плавкости, отвечающая наиболее легкоплавкой смеси из двух или более минералов (компонентов). В этой точке расплав насыщен обоими компонентами, которые кристаллизуются одновременно, образуя эвтектическую структуру [ГС, 1973, т. 2, с. 427].

Эжекта. — Син.: выбросы.

Англ. — ejecta, ejectaments; нем. — Auswürflinge, lockere Eruptionsprodukte; фр. — rejects, déjections, projections solides, débris rejetés, produits ejetés, éjections clastiques.

Эжекция. — 1. Выброс несвязанного (рыхлого) материала [Escher, 1929b, p. 147].

2. Выбрасывание магмы в виде несвязанных комков [GN, 1959, p. 236].

Англ. — ejection; нем. — Ausschlendern; фр. — projection.

Экранирование сейсмическое. — Непрохождение сейсмических поперечных волн сквозь жидкую среду. — См. эффект экранирования.

Экранирование термическое. — Эруптивные облака из пепла, пыли и пара преграждают путь солнечным лучам, что может стать причиной уменьшения температуры в соответствующих районах [GN, 1959, p. 269].

Англ. — shading; нем. — Abschirmung; фр. — écran thermique.

Эксгаляты. — См. газы магматические и газы фумарольные.

Эксгаляции вулканические. — 1. Под вулканическими эксгаляциями, или эманациями, подразумеваются все летучие газообразные вещества, включая резургентные, выделяющиеся в каком-либо пункте в окрестностях вулкана и генетически связанные с вулканическими явлениями: фумаролы, сольфатары, мофеты [Wolff, 1914, S. 549].

2. Выделение газов из жидкой магмы [GN, 1959, p. 298].

3. Сильное выделение вулканических газов. Однако Брэн [Brun, 1911] под словом "эксгаляция" понимает не только эти газы, но также лавовые потоки и выбросы [GN, 1959, p. 274].

Англ. — exhalation; нем. — Aushauchung, Exalation; фр. — exalation, exalation volcanique.

Эксгаляций классификация. — По Набоко [1959, с. 55—56] (см. таблицу на с. 313).

Эксплозивность. — 1. Взрывчатость — способность под влиянием давления, создаваемого соответствующим количеством одновременно лопающихся пузырями газа, преодолевать давление и сопротивление окружающей среды или, предположительно, при значительной концентрации взрывоспособных газов в результате реакций между ними взрываться [Гущенко, 1965].

2. Мерой эксплозивности является процентное содержание выброшенного рыхлого материала по отношению ко всей извергнутой вулканической массе [GN, 1959, p. 225].

Англ. — explosivity, explosiveness; нем. — Explosivität.

Эксплозия. — 1. Сильный и с громким звуком взрыв, происходящий от стремительного расширения газов в магме [GN, 1959, p. 262].

2. Выделение продуктов, выброшенных внезапным взрывом газа [Bordet, 1965, p. 152].

3. Явление вулканического взрыва, обычно сопровождающееся выбросами большого количества пирокластического материала и газов [ГС, 1973, т. 2, с. 429].

4. Наиболее распространенное представление; эксплозия — это внезапный очень непродолжительный сильный взрыв, по существу один короткий импульс, подобный взрыву, который выбрасывает снаряд из орудия. Некоторые вулканические эксплозии имеют именно такой характер, но многие гораздо продолжительнее и представляют собой непрерывные взрывы стремительно выделяющегося пара, которые продолжаются несколько секунд или минут, а иногда даже несколько часов. Наиболее крупные вулканические эксплозии представляют собой серию непрерывных взрывов, продолжающихся в течение длительного времени [Макдональд, 1975, с. 125].

Англ. — explosion, discharge; нем. — Explosion; фр. — explosion, dégagement gazeux explosive.

Эксплозия венцовая. — Син.: эксплозия коронообразная.

Эксплозия гидромагматическая. — Эксплозии, вызванные как магматическим газом, так и чужеродным паром [Макдональд, 1975, с. 125].

Англ. — hydromagmatic explosion.

Эксплозия коронообразная. — *Струи газа*, вырывающиеся со всех сторон из-под основания купола и напоминающие лучи короны. Название дано Х. Вашингтоном [Макдональд, 1975, с. 118].

Син.: эксплозия венцовая.

Англ. — coronet explosion.

Эксплозия литоральная. — Происходит в том месте, где лавовый поток вливается в водоем, и выражается достаточно мощными колонами пара. — См. извержение пара вторичное.

Англ. — littoral explosion.

Эксплозия магматическая. — 1. Происходит во всех случаях с магмой более вязкой, чем эффузивная, и выражается выбросами преимущественно пемзы и пемзового пепла [Cotton, 1952, p. 44].

2. Образование в магме газа, выделившегося из нее (магмы) со взрывом [Макдональд, 1975, с. 125].

Англ. — magmatic explosion.

Эксплозия наклонная. — Происходит под углом к вертикальному направлению [GN, 1959, p. 265].

Англ. — inclined explosion; нем. — schiefe Explosion, schiefe Eruption; фр. — explosion inclinée, explosion latérale explosion de biais.

Эксплозия направленная. См. — извержение направленного взрыва.

Эксплозия непрямая. — См. извержение непрямое.

Эксплозия полувулканическая. — *См. из*верженне полувулканическое.

Эксплозия, прорывающая кровлю. — Может произойти, когда действующее внешнее давление среды ниже максимально возможного давления пара и когда при соответствующих условиях температуры и давления из магмы выделится газовая фаза, а сама магма превра-

Характер эксгаляции	Место выделения	Температура	Химический состав
I. Эксгаляции из магмы на поверхности	1. Из кратера в момент извержения		Мало данных. Предположительно H_2O, H_2, CO, H_2S, SO_2, HCl, HF и др.
	2. Из лавовых масс над выводным каналом	Колеблется	а) Фумаролы галоидной стадии: H_2O, H_2, CO, HCl, HF, SO_2, NH_4Cl, галогениды и сульфаты Na, K, Fe, Cu и др. б) Фумаролы сернистой стадии: H_2O, CO, H_2, SO_2, H_2S, сульфаты Na, K, Ca и др. в) Фумаролы углекислой стадии: H_2O, CO_2, следы H_2S г) Фумаролы пароводяной стадии: пары H_2O
	3. Из лавовых масс, оторвавшихся от выводного канала	1200—700°	а) Фумаролы из расплавленной лавы H_2O, H_2, CO, HCl, HF, S, SO_2, H_2, галогениды и сульфаты Na, K, Fe, окислы Si, Cu, Fe
		500—300°	б) Фумаролы из остывшей лавы Солевые фумаролы NaCl, KCl, $FeCl_3$, NH_4Cl, Na_2SO_4, K_2SO_4, $CaSO_4$ и др.
		300—200°	Нашатырные фумаролы NH_4Cl, $FeCl_3$. Пароводяные фумаролы
II. Эксгаляции из магмы на глубине	Кальдеры, кратеры, склоны вулканов	Выше критической температуры воды	а) Фумаролы галоидной стадии б) Фумаролы сернистой стадии в) Фумаролы углекислой стадии
		Близка к критической температуре воды	а) Сольфатары: пары воды, CO_2, SO_2, H_2S, H_2SO_4 б) Мофеты: водяной пар, CO_2, H_2S в) Пароводяные струи; водяной пар
		Ниже критической температуры воды	Гидросольфатары: водяной пар, CO_2, CH_4, H_2S

тится в активную пиромагму, которая собственной силой взорвет кровлю очага и вырвется на земную поверхность. Максимальная мощность кровли очага, которую магма способна прорвать во время своей кристаллизации, зависит от первоначального содержания в магме газов и от плотности кровли [Ритман, 1964, с. 249].

Эксплозия ультравулканская. — См. извержение ультравулканское.

Эксплозия фреатическая. — См. гидроэксплозия и извержение фреатическое.

Эксплозия фреатомагматическая. — См. эксплозия гидромагматическая и извержение фреатомагматическое.

Экструзив. — 1. Масса вулканического материала, появившаяся в результате экструзий (т. е. выжимания) и образовавшая вулканический конус, лавовый поток и т. п. [GN, 1959, p. 236]. (Определение не ясное. — *В.В.*).

2. Вулканическое тело, образовавшееся в результате выжимания очень вязкой лавы или выдавливания почти отвердевшей лавы, создавших вулканические сооружения, в большинстве случаев с крутыми склонами: куполы, питоны, обелиски. — *В.В.*

Англ. — extrusive body; нем. — Extrusivgebilde; фр. — masse extrusive, venue de surface, venue éruptive externe.

Экструзив конусовидный. — См. куполоконус.

Экструзив куполовидный. — См. купол, купол вулканический и другие куполы.

Экструзив луковицеобразный. — См. купол концентрически-скорлуповатый.

Син.: Купол луковицеобразный.

Экструзив пирамидальный. — См. питон.

Экструзия. — 1. "Под "экструзией" я (Ф.Ю. Левинсон-Лессинг. — *В.В.*) понимаю *процесс возникновения* таких вулканических аппаратов, в образовании которых не участвовали взрывы, а лишь напор лавы; это также моногенные, чисто лавовые образования, как и интрузивные массивы, но достигшие земной поверхности" [Левинсон-Лессинг, 1949, т. 1, с. 210].

2. Извержение очень вязкой лавы, которая, накапливаясь над жерлом, образует купол или даже обелиск [GN, 1959, p. 233].

3. Выделение продуктов, главным образом жидких, очень большой вязкости [Bordet, 1965, p. 152].

4. Тип извержения, свойственный вулканам с вязкой лавой. Выступающая вязкая лава нагромождается над устьем вулкана в виде куполов, из которых или около которых время от времени при сильных взрывах выделяются газы, дающие начало палящим тучам. Термин часто употребляется для обозначения магматического тела, возникшего в результате выжимания вязкой лавы на земную поверхность в виде куполов, что, по мнению

Влодавца, неправильно [ГС, 1973, т. 2, с. 429].

5. Процесс перемещения (выжиманием, выдавливанием) магматического вещества — лавы из глубин на земную поверхность. Не следует применять этот термин к образующимся магматическим телам (куполам и др.). Для них существует термин "экструзив".

Элдборг. — Малый вулканический щит [Макдональд, 1975, с. 262]. — См. вулкан щитообразный исландского типа, пункт 2.

Элементы активности извержения. — Отдельные эруптивные явления, последовательность которых характеризует извержения вулкана или его длительную активность. Например, выбросы пепла, шлака, комков лавы, брекчии и т.д., лавовые фонтаны, взрывы газа, излияния лавы и т.д. [GN, 1959, p. 224; ссылка на Ритмана (Rittman, 1934)].

Англ. — elements of eruptive activity; нем. — Tätigkeitselemente; фр. — éléments d'activité éruptive.

Эманации вулканические. — См. эксгаляции вулканические.

Англ. — volcanic emanation; нем. — Exhalation; фр. — émanation gazeuse.

Эманации магматические. — Выделение газовых продуктов из магматических флюидов, которые могут содержать элементы, находимые в гипогенных минеральных отложениях [GN, 1959, p. 298].

Англ. — emanations; нем — Emanationen; фр. — émanations.

Эмиссия газа (эмиссия пара). — Непрерывный выход газа (пара) из магмы [GN, 1959, p. 263; ссылка на Перрета (Perret, 1929)].

Англ. — emission of gas, emission of vapour; нем. — Ausströmung von Gaz, Entgasung; фр. — émission gazeuse, dégagement de gaz.

Эмиссия газа кратерная. — Выделение вулканических паров из кратера после извержения. Согласно Пийпу [1956], эмиссия газа кратерная превосходит по силе деятельность фумарол и отличается от извержения отсутствием перерывов и взрывов. По-видимому, представляет собой мощный отгон эруптивных газов, оставшихся после извержения в канале вулкана (в лаве). Эмиссия газа кратерная наблюдалась на Ключевском и Авачинском вулканах на Камчатке [ГС, 1973, т. 2, с. 435].

Энергия взрыва. — 1. При фреатических извержениях взрыв происходит вследствие выделения перегретого пара высокого давления, и энергия его (взрыва) зависит от количества пара, учитывая, что 1 кг сжатых паров воды, перегретых до 600° С, при расширении до достижения атмосферного давления может совершать работу, соответствующую выделению энергии около 10^{13} эрг. Следовательно, для выделения энергии $1 \cdot 10^{23}$ эрг потребуется количество пара 10^{10} кг [Рябинин, Родионов, 1966, с. 59].

2. При значительной концентрации в магме взрывоспособных активных газовых компонентов H_2, Cl_2, CO, OH, F_2, H_2S, CH_4 и при их взаимодействии возможны цепные реакции типа взрывов. Ниже приведены данные по ряду бинарных систем, взаимодействие между которыми характеризуется цепным механизмом взрыва:

Цепные реакции	Тепловой эффект реакции, ккал/моль
$H + Cl_2 = HCl + Cl$	+ 45
$H + CH_4 = H_2 + C_2H_5$	+ 2
$H + HCl = H_2 + Cl$	+ 1,1
$OH + CH_4 = H_2O + CH_3$	+ 16
$OH + CO = CO_2 + H$	+ 26
$F + H_2 = HF + H$	+ 31
$Cl + CH_4 = HCl + Cl_7H_{15}$	+ 8

Эти реакции экзотермичные и говорят о возможности цепных реакций и тепловых взрывов при эксплозиях [Гущенко, 1965, с. 125].

Энергия внутренняя. — Вызывающая трансформации и структурные деформации земной коры, сопровождающиеся явлениями вулканизма, землетрясениями, а также отклонениями в равновесии изостатическом и в плавучести [GN, 1959, 220; ссылка на Беммелена (Bemmelen, 1954)].

Англ. — endogenic energy, internal energy; нем. — endogene Kräfte, innenbürtige Kräfte; фр. — forеces internes.

Энергия внутренняя Земли. — По Йокояме [Yokoyama, 1956, 1957], основными видами внутренней энергии Земли являются: 1) потенциальная энергия, учитываемая по изменению уровня лавы в вулканах в течение извержения; 2) кинетическая энергия извержения, определяемая скоростью и массой выбрасываемых из кратера вулканических продуктов; 3) термальная энергия, определяемая количеством тепла, заключенного в лаве, вулканических обломках и газах; 4) сейсмическая энергия и энергия воздушных волн, определяемые величиной смещения почвы (на сейсмографах) и изменением давления воздуха (на микробарографах) [Влодавец, 1973, с. 52].

Энергия вулканическая. — См. энергия вулканическая потенциальная.

Англ. — volcanic energy, potential eruptive energy; potential eruptive capacity; нем. — vulkanische Energie, potentielle Ausbruchsenergie; фр. — énergie volcabique.

Энергия вулканическая потенциальная. — Потенциальная энергия, постоянно переходящая в энергию напряжения пара и приводящая к вулканическим взрывам. При благоприятных обстоятельствах, связанных с длительным охлаждением магмы, она может использоваться промышленностью для превращения ее в электрическую энергию [ГС, 1973, т. 2, с. 436].

Энергия извержения кинетическая. — Энергия, определяемая напряжением пара в данный момент [GN, 1959, p. 225].

Англ. — kinetic eruptive energy, kinetic eruptive capacity; нем. — Ausbruchkapazität zu einem bestimmten Zeitpunkt, kinetische Ausbruchsenergie; фр. — énergie éruptive cinétique.

Энергия извержения тепловая. — При извержении происходит большая потеря термальной энергии. Для определения ее величины Йокояма [Yokoyama, 1957] предложил формулу для лавовых извержений $E = v\sigma(T\alpha + \beta)l$, а для эксплозивных — $E = v\sigma T\alpha l$, где E — термальная энергия; v — объем извергну-

того материала; σ — плотность его; T — температура лавы; α — удельная теплоемкость лавы; β — скрытая теплота плавления лавы, I — эквивалент работы тепла (в эргах) [Yokoyama, 1957, p. 85].

Энергия извержения потенциальная. — Определяется количеством летучих составных частей магмы [Ритман, 1964, с. 316].

Энергия кинетическая. — Энергия движения. Кинетическая энергия материальной точки измеряется половиной произведения массы точки m на квадрат скорости v, с которой точка движется в данный момент времени, т.е. $E_{кин} = \frac{1}{2}mv^2$. Кинетическая энергия системы материальных точек есть сумма кинетической энергии всех точек, образующих систему. Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося около оси с угловой скоростью ω, равна $E_{кин} = \frac{I\omega^2}{2}$, где I — момент инерции этого тела по отношению к данной оси вращения [БСЭ, 2-е изд., 1953, т. 21, с. 8].

Энергия магматических очагов. — Количество энергии данной единицы объема какой-либо магмы определяется, во-первых, количеством тепла, которое эта магма в состоянии отдать в процессе своего охлаждения, и, во-вторых, суммой давлений паров, которые появляются во время охлаждения и пропорциональны первоначальному содержанию газа в магме [Ритман, 1964, с. 316].

Энергия плотности. — $P_E = E/S$, где E — тепловая энергия, S — площадь распространения материала в определенной структурно-вулканической области [Лучицкий, 1966, с. 263].

Энергия удельной плотности. — $U_{th} = P_E/t = E/St$, где E — тепловая энергия извержения; P_E — плотность энергии; S — площадь распространения; t — время. U_{th} — удельная плотность энергии вулканического процесса, выражающая количество суммарной тепловой энергии (в эргах), выделявшейся в результате вулканической деятельности в определенной структурно-вулканической области на площади в 1 км^2 в течение 1 млн. лет [Бухаров, 1977, с. 140].

Энергия эндогенная. — См. энергия внутренняя.

Энергия эруптивная. — См. энергия вулканическая.

Эпимагма. — 1. Полутвердый, тестообразный, скорее тугоплавкий, бедный газами магматический остаток, образовавшийся в результате уменьшения содержания газов и охлаждения [GN, 1959, p. 227].

2. По Джаггару [Jaggar, 1949], сильно дегазированная магма, идентичная лаве, но не излившаяся или еще не излившаяся [ГС, 1973, т. 2, с. 439].

Эпицентр землетрясений. — Проекция гипоцентра землетрясения на поверхность Земли. Соответственно проекция очага землетрясения — эпицентральная область. В эпицентральной области плотность потока сейсмической энергии максимальна. Область наибольших разрушений находится в эпицентральной области, но может не совпадать строго с положением эпицентра землетрясения, так как величина разрушения зависит также от качества построек, механических свойств грунтов и накопления сейсмических колебаний (наиболее разрушительна горизонтальная компонента колебаний). Линейно вытянутые зоны сгущения эпицентров землетрясений интерпретируются как зоны большого горизонтального градиента скорости тектонических движений [ГС, 1973, т. 2, с. 440].

Эрупция (от лат. eruptio — внезапное появление, извержение). — См. извержение.

Эскарп. — Уступ [GN, 1959, p. 113]. — См. уступ лавовый, уступ сбросовый.

Англ. — scarp, escarpment; нем. — Steilabfall, Steilwand; фр. — escarpe, escarpement.

Этмолит (от греч. $\epsilon\tau\mu o\sigma$ — решетка, воронка). По Саломону [Salomon, 1903], несогласное интрузивное тело, имеющее форму неправильной воронки [ПС, 1963, с. 407].

Эффект Вентури. — Состоит в быстром прорыве газа вверх по трубке, сопровождающемся снижением давления вблизи стенок. Предполагается, что отделение обломков от стенок трубки при образовании грубообломочных брекчий частично происходит в результате спада давления, обусловленного вскрытием трубки, что вызывает внезапное расширение стенок [Макдональд, 1975, с. 362].

Англ. — "Venturi effect".

Эффект оптический. — См. дуги световые.

Эффект охлаждения. — Уменьшение теплоты в теле по закону охлаждения Ньютона, определяющего количество теплоты, отдаваемой поверхностью нагретого тела в окружающую среду. Согласно этому закону количество тепла dQ, отдаваемое поверхностью S тела в окружающую среду за элемент времени dt, пропорционально разности температур тела T и среды: $\theta dQ = \alpha(T - \theta)\, Sdt$ [БСЭ, 2-е изд., 1954, т. 30, с. 241].

Эффект сейсмический. — Влияние землетрясений на вулканическую активность [GN, 1959, p. 270].

Англ. — seismic effects; нем. — seismische Auswirkungen; фр. — effects sismiqies.

Эффект спусковой. — "Спуск курка", спусковая сила, вызывающая начало извержения. Перрет считает, что извержение может начаться при определенном положении солнца и луны [GN, 1959, p. 268; ссылка на Перрета (Perret, 1924)]. — См. сила спуска курка.

Англ. — trigger effect; нем. — Auslösungsfaktor; фр. — force de déclic, force de déclanchement.

Эффект экранирования. — В сейсморазведке наличие в геологическом разрезе слоя, характеризующегося скоростью меньшей, чем в вышележащем пласте. По законам сейсмики геометрической исключается возможность возникновения преломленной волны в этом слое. Однако если экранирующий слой имеет мощность незначительную по сравнению с длиной волны упругих колебаний, то эффект экранирования может и не проявиться. В практике сейсморазведки известны многочисленные случаи получения преломленных волн от нижележащих горизонтов при наличии промежуточного экранирующего слоя с повышенной скоростью распространения волн [ГС, 1973, т. 2, с. 444].

Эффективность прогноза. — Важным элементом прогноза должны быть тщательный анализ деятельности вулкана, выделение определенных типов извержений, выяснение ха-

рактера их проявления во времени. В качестве расчетной эффективности прогноза *примем величину* $J = p_2/p$, *которая показывает*, во сколько раз средняя плотность вероятности p_2 в прогнозируемое время τ_2 больше средней плотности вероятности p извержений данного вулкана. При нормальном распределении средняя плотность вероятности извержений $p = 1/2\ T$, где T — средний период цикла извержений. Так как в данном случае принято $\tau_2 \sim 2\sigma$ и $P_2 = 2/3$, то $p_2 = \frac{P_2}{\tau_2} = \frac{1}{3\sigma}$ и $J_1 = \frac{p_2}{p} = \frac{2}{3}\frac{T}{\sigma} = \frac{2}{3}\frac{1}{\gamma}$, где $\gamma = \sigma/T$. Прогноз имеет смысл только при $J_1 > 1$, т.е. при $\gamma < 2/3$. Условно будем считать прогноз достаточно эффективным (или просто эффективным), *если* $J_1 \geqslant 1{,}33$, *т.е. когда* $\gamma \leqslant 0{,}5$, и давать прогноз только для вулканов, у которых $\gamma \leqslant 0{,}5$. Фактическая эффективность J_2 оценивается по результатам анализа сделанного прогноза $J_2 = N_2/\Sigma t_{\text{тр}i}/N_1/\Sigma t_i$, где N_2 — число оправдавшихся прогнозов; $t_{\text{тр}i}$ — тревожное (прогнозируемое) время i-го извержения; N_i — общее число извержений, происшедших в интервале Σt_i, для которого производится анализ. Важно также оценивать и оправдываемость прогноза β. Примем $\beta = n_2/n_i$, где n_i — общее число извержений, n_2 — число извержений, происшедших в прогнозируемое время. Расчетная оправдываемость β_0 прогноза равна 67%. Насколько хорошо работает метод прогноза, показывает отношение β/β_0 [Токарев, 1979, с. 80].

Эффузив. — Излившееся лавовое тело, лавовый поток, лавовый покров, щитообразный лавовый вулкан

Эффузивы. — Несколько излившихся лавовых образований; сокращенное название эффузивных пород.

Эффузия (от лат. effusio — разлитие). — 1. Растекание лавовых потоков [Escher, 1929b, p. 147].

2. Излияние лавы (магмы) на поверхность Земли и образование эффузивных пород. Эффузия является одной из форм проявления вулканической деятельности. Небольшие количества жидкой лавы разливаются вдоль понижений рельефа и застывают в форме *лавового потока*. В случае излияния больших количеств жидкой лавы она заполняет все понижения и разливается по поверхности, образуя эффузивный, или лавовый, покров. В процессе эффузии образуются и другие формы залегания — щитообразные лавовые вулканы и т.п. [БСЭ, 2-е изд., 1957, т. 49, с. 286].

3. Излияние магмы [GN, 1959, p. 248].

4. Выделение главным образом жидких, очень малой вязкости продуктов [Bordet, 1965, p. 252].

5. Излияние жидкой лавы, образующей покровы и потоки [ГС, 1973, т. 2, с. 444].

6. Способ передвижения жидкой лавы излиянием. Излияние подымающейся по трубообразным каналам и трещинам из глубин Земли маловязкой лавы на земную поверхность, образующее как короткие, так и длинные, в несколько десятков, а иногда и более сотни километров, потоки и до нескольких сот квадратных километров покровы. Излияния лавы наблюдаются в Исландии, на Камчатке и во многих других вулканических областях.

Англ. — effusion; *нем.* — Lavaerguss, Effusion; фр. — effusion de lave, épanchement de lave, émission de lave, écoulement de lave.

Эффузия латеральная. — Излияние лавы из кратеров, расположенных на склонах вулкана в удалении от главного кратера [ГС, 1973, т. 2, с. 444].

Эффузия субтерминальная. — Излияние лавы, происходящее из выводного канала, расположенного на внешнем склоне центрального вулкана, недалеко от главного кратера [ГС, 1973, т. 2, с. 444].

Эффузия терминальная. — Излияние лавы из вершинного кратера [ГС, 1973, т. 2, с. 444].

Эффузия трещинная. — Излияние маловязкой лавы из трещин, образующей лавовые потоки и покровы.

Эффузия центральная. — Излияние жидких, маловязких лавовых потоков из вершинного (центрального) кратера, образующих лавовые, преимущественно щитообразные вулканы.

Ю

Юбихиби. — Вулкан, низкий конус которого является немного большим, чем у эмбрионального — сухого маара, построенный главным образом из обломков нижезалегающих горных пород, смешанных и переслаивающихся с *лапилли*, оторванными от магмы, и с тонким пеплом. Диаметр кратера около 15 м [Cotton, 1952, p. 258].

Англ. — Ubehebe.

Я

Явления акустические. — См. звуки вулканические.

Явления вулканические. — Все явления вулканического происхождения [GN, 1959, p. 220].

Англ. — volcanic phenomena; *нем.* — vulkanische Erscheinungen; фр. — manifestations volcanique, phénomènes volcanique.

Явления вулканические — беглый огонь. — См. огонь барабанный.

Англ. — drum fire; *нем.* — Trommelfeuer; фр. feu roulant.

Явления вулканические — бурый поток (мгновенное наводнение). — Масса воды, обычно переполненная грязью и обломками пород, внезапно подымается и разливается, покрывая поверхность Земли [GN, 1959, p. 270].

Англ. — flash food, spate; *нем.* — Sturzflut; фр. — cournat torrentueux.

Явления вулканические — обедненные газом почвы. — Обедненная полоса почвы, лишенная растительности, образовавшаяся под воздействием выделяющихся вулканических газов, а лежащие под ней (почвой) горные породы находятся в прогрессирующей стадии разложения [GN, 1959, p. 274; ссылка на Аллена и Дэя (Allen, Day, 1935)].

Англ. — gas-barren ground.

Явления вулканические — рёв (сплошные непрерывные сильные звуки). — См. рёв.

Явления вулканические — треск (громкий резкий звук). — Внезапно издавшийся резкий и громкий звук [GN, 1959, p. 268]

Англ. — report crack; нем. — Knall; фр. — éclat.

Явления вулканические — фонтанирующие. — Происходят, когда вулканические газы выделяются с небольшой силой, выталкивая воду на высоту до нескольких метров, как, например, при слабых взрывах Анак-Кракатау, сила которых была достаточной, чтобы вызвать только сильные волноподобные колебания воды в кратере [Gn, 1959, p. 264; ссылка на Ешера (Escher, 1929b)].

Англ. — upwelling; нем. — Aufwallung; фр. — jaillissement.

Явления дегазации. — См. дегазация магмы.

Явления паравулканические. — Все вторичные проявления вулканических явлений [GN, 1959, p. 229; ссылка на Жеза (Gèze, 1943)].

Англ. — paravolcanic phenomena; нем. — vulcanische Nebenerscheinungen; фр. — manifestations paravolcanique.

Явления поствулканические. — Происходящие в периоды покоя [GN, 1959, p. 225].

Англ. — postvolcanic phenomena, posteruption phenomena; нем. — postvulkanische Erscheinungen, Nachklangerscheinungen, Nachhallerscheinungen; фр. — phénomènes post-volcanique, séquelles du volcanisme.

Явления предваряющие. — Предвещающие и предупреждающие о близости извержения: увеличение вулканических дрожаний, изменение наклона склона вулкана, изменения температур на вулкане и т.д. [GN, 1959, p. 267].

Англ. — premonitory events, premonitory symptions; нем. — Vorzeichen, Vorboten; фр. — signes précurseurs, phénomènes prémonitoires, phénomènes annociateurs.

Явления псевдовулканические. — Явления, дающие впечатления об их вулканическом происхождении, но в действительности они другой природы [GN, 1959, p. 225].

Англ. — pseudovolcanic phenomena; нем. — pseudovulkanische Erscheinungen; фр. — phénomènes pseudovolcanique.

Явления скрытовулканические. — См. активность (деятельность) скрытовулканическая.

Англ. — cryptovulcanism; нем. — Kryptovolkanism; фр. — cryptovolcanisme, volcanisme souterrain.

Явления эксплозивные. — См. активность (деятельность) взрывная.

Англ. — explosive phenomena; нем. — explosive Ercheinungen; фр. — phénomènes explosifs.

Явления эндогенные. — Любое геологическое явление, происходящее внутри Земли [GN, 1959, p. 220].

Англ. — endogenous event; нем. — endogene. Vorgang; фр. — évènement endogéne.

Явление эффузивное. — См. активность (деятельность) эффузивная.

Англ. — effusive phenomena; нем. — effusive Erscheinungen, Ergusserscheinungen; фр. — phénomènes effusifs.

Ядра базальтовые. — Совсем плотные или слабопористые ядра с толстыми тахилитовыми (сидеромелановыми) отвердевшими оболочками, растрескавшимися вдоль радиальных и тангенциальных плоскостей [GN, 1959, p. 262].

Англ. — basaltic lava nodules, basalt globes; нем. — Basaltkugeln; фр. — globes de basalte.

Ядро бомбы вулканической. — Ядром бомбы может быть обломок лавовой корки предшествовавшего извержения, захваченный лавой последующего извержения, обломок более древней лавы или чуждых пород (оторванных от боковых стенок канала вулкана); такой облепленный лавой обломок выбрасывается из кратера; может быть газовый пузырь, подымавшийся сквозь магму и покрывшийся лавовой оболочкой. — См. бомба с ядром.

Ядро Земли. — Центральная область Земли, ограниченная сферической поверхностью, средний радиус которой равен 3470 км (средняя глубина 2900 км). По сравнению с нижними областями мантии вещество ядра Земли обладает повышенной плотностью, электропроводностью, пониженной скоростью распространения продольных сейсмических волн, поглощает поперечные сейсмические колебания. О составе ядра Земли нет единой точки зрения. Большинство исследователей полагают, что по составу вещество ядра Земли сходно с веществом мантии, но находится в металлической фазе. Делится на внешнее ядро, переходную зону и внутреннее ядро [ГС, 1973, т. 2, с. 446].

Язык лавовый. — 1. Короткий лавовый поток или его ответвление с максимальной длиной 2—3 км [GN, 1959, p. 250].

2. Короткий, длиной в десятки метров, но не более нескольких сот метров, лавовый поток.

Англ. — lava tongue, lobe of lava; нем. — Lavazunge; фр. — langue de lava, lobe de lave.

ЛИТЕРАТУРА

Абдуллаев К.М. Дайки и оруденение. М.: Госгеолтехиздат, 1957.

Аверьев В.В. Условия разгрузки Паужетских гидротерм на юге Камчатки. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1961, вып. 19.

Аверьев В.В. Гидротермальный процесс в вулканических областях и его связь с магматической деятельностью. — В кн.: Современный вулканизм. М.: Наука, 1966. (Тр. Второго Всесоюз. вулканол. совещ.; Т. 1).

Арамаки С. Пирокластические потоки и кальдеры Японии. — В кн.: Вулканизм островных дуг. М.: Наука, 1977.

Барт Т. Теоретическая петрология. М.: Изд-во иностр. лит., 1956.

Бейли Б. Введение в петрологию. М.: Мир, 1972.

Белоусов В.В. Очерки геохимии природных газов. Л.: ОНТИ, 1937.

Белоусов В.В. Основные вопросы геотектоники. М.; Л.: Госгеолтехиздат, 1954.

Белоусов В.В. Структурная геология. М.: Изд-во МГУ, 1961.

Белоусов В.В. Земная кора и верхняя мантия материков. М.: Наука, 1966.

Белоусов В.В. Земная кора и верхняя мантия океанов. М.: Наука, 1968.

Белоусов В.В. Основы геотектоники. М.: Недра, 1975.

Белоусов В.В., Рудич Е.М. О месте островных дуг в истории развития структуры Земли. — Сов. геология, 1960, № 10.

Белый В.Ф. Главные типы вулканических поясов в областях мезозойского тектогенеза Восточной Азии. — В кн.: Мезозойский тектогенез. Магадан, 1971.

Белый В.Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1977.

Белый В.Ф. Структурно-формационная карта Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (объяснительная записка). Магадан, 1981.

Белянкин Д.С. К характеристике брекчиевидных и полосчатых лав вулкана Эльбруса. — ДАН СССР, 1938, т. 21, № 5.

Белянкин Д.С. К вопросу о современном состоянии и перспективах учения о магмах и магматических породах. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1947, № 5.

Беммелен Р.В. ван. Геология Индонезии. М.: Изд-во иностр. лит., 1957.

Билибин Ю.А. Петрология Ыллымахского интрузива. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947.

Биллингс М.П. Структурная геология. М.: Изд-во иностр. лит., 1949.

Богданов А.А. Основные черты палеозойской структуры Центрального Казахстана. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1959, т. 34, вып. 1.

Богданов А.А., Муратов М.А., Хаин В.Е. Об основных структурных элементах земной коры. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1963, т. 38, вып. 3.

Богданович К.И. Рудные месторождения. СПб., 1912—1913. Т. 1, 2.

Бок И.И. Основы рудной геологии. Алма-Ата: Наука, 1970.

Борисов А. Эволюция состава вулканитов умбинской свиты среднего протерозоя. — В кн.: Геохимическая эволюция метаморфических комплексов докембрия Кольского полуострова. Апатиты, 1976.

Борисов О.Г., Борисова В.Н. Экструзии и связанные с ними газогидротермальные процессы. М.: Наука, 1974.

Брайцева О.А., Егорова И.А., Несмачный И.А. и др. Тефрохронологические исследования как метод изучения закономерностей циклического развития вулкана. — Бюл. вулканол. станции, 1978, № 54.

Бубнов С.Н. Основные проблемы геологии. М.: Изд-во МГУ, 1960.

Бухаров А.А. Сравнительная оценка энергии вулканических процессов некоторых рифтовых зон и вулканических областей и о вулканизме Байкальской впадины. — В кн.: Роль рифтогенеза в геологической истории Земли. Н.: Наука, 1977.

Буялов Н.И. Структурная геология. М.: Гостоптехиздат, 1967.

Быковская Е.В., Гапеева Г.М., Горецкая Е.Н. и др. К вопросу о классификации и терминологии пирокластических и осадочно-пирокластических пород. — В кн.: Проблемы вулканизма. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1959.

Важеевская А.А., Огородов Н.А. Ареальный вулканизм Срединного хребта Камчатки. — Бюл. вулканол. станции, 1964, № 36.

Вайншенк Э. Спутник петрографа. М.; Л.; ОНТИ, 1934.

Василевский М.М. Рожденные в огне. М.: Знание, 1976.

Вернадский В.И. О классификации природных газов. — В кн.: Природные газы. Л., 1931, сб. 2.

Вернадский В.И. Избранные сочинения. М.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. IV. Кн. 2.

Виноградов А.П. О происхождении вещества земной коры. Сообщение I. — Геохимия, 1961, № 1.

Влодавец В.И. Ключевская группа вулканов. М.: Изд-во АН СССР, 1940. (Тр. Камчат. вулканол. станции; Вып. I).

Влодавец В.И. Классификация отрицательных вулканических форм рельефа. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1944, № 5.

Влодавец В.И. О химическом составе камчатской магматической провинции. — В кн.:

Вопросы минералогии, геохимии и петрографии. М.; Л.; Изд-во АН СССР, 1946.
Влодавец В.И. Отрицательные вулканические формы рельефа. — Учен. зап. МОИП, 1947, т. IX, вып. 4.
Влодавец В.И. О вулканологической терминологии. — Бюл. вулканол. станции, 1954а, № 21.
Влодавец В.И. О вулканической тектонике. — Бюл. вулканол. станции, 1954б, № 23.
Влодавец В.И. О происхождении пород, обычно называемых туфолавами и игнимбритами. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1957, вып. 14.
Влодавец В.И. Вулканы и вулканические образования Семячинского района. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1958, вып. 15.
Влодавец В.И. Пассивная и активная защита при катастрофических извержениях вулканов. — Бюл. вулканол. станции, 1959а, № 28.
Влодавец В.И. Процессы, порождающие пирокластический материал и его первичное перемещение. — В кн.: Проблемы вулканизма. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1959б.
Влодавец В.И. Проблема туфолав и игнимбритов. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1961, вып. 20.
Влодавец В.И. О термине "игнимбрит". — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1964, № 6.
Влодавец В.И. Об ареальном и многовыходном вулканизме. — В кн.: Вулканизм и глубины Земли. М.: Наука, 1971.
Влодавец В.И. Вулканы Земли. М.: Наука, 1973.
Влодавец В.И. Вулканическая деятельность в цифрах и некоторые выводы. — В кн.: Геодинамика, магмообразование и вулканизм. Петропавловск-Камчатский, 1974.
Влодавец В.И., Обручев В.А. Вулканы. — В кн.: БСЭ, 2-е изд., 1951, т. 9.
Влодавец В.И., Флоренский К.П. О процессе окисления вулака и лав. — В кн.: Вулканизм и глубинное строение Земли. М.: Наука, 1966, т. III.
Волынец О.Н., Ермаков В.А., Кирсанов И.Т. и др. Петрохимические типы четвертичных базальтов Камчатки и их геологическое положение. — Бюл. вулканол. станции, 1976, № 52.
Вулканический центр: строение, динамика, вещество. М.: Наука, 1980.
Глинка Н.Л. Общая химия. М.; Л.: Госнаучтехизд, 1954.
Гоньшакова В.И. Трапповый магматизм и магнетитовое оруденение юго-восточной части Сибирской платформы. М.: Изд-во АН СССР, 1961.
Горшков Г.С. Сейсмические наблюдения в 1949 г. — Бюл. вулканол. станции, 1954, № 21.
Горшков Г.С. Спекшийся туф кальдеры Заварицкого. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1961, вып. 20.
Горшков Г.С. К вопросу о классификации некоторых типов взрывных извержений. — В кн.: Вопросы вулканизма. М.: Изд-во АН СССР, 1962.
Горшков Г.С. Вулканизм Курильской островной дуги. М.: Наука, 1967.
Горшков Г.С., Богоявленская Г.Е. Вулкан Безымянный и особенности его последнего извержения 1955—1963 гг. М.: Наука, 1965.
Горшков Г.С., Дубик Ю.М. Направленные взрывы на вулкане Шивелуч. — В кн.: Вулканизм и извержения. М.: Наука, 1969.
Горячев А.В. Основные закономерности тектонического развития Курило-Камчатской зоны. М.: Наука, 1966.
Грачев А.Ф. Рифтовые зоны Земли. М.: Недра, 1977.
Григорьев Д.П. Опыт систематики и терминологии элементарных процессов магматической дифференциации. — В кн.: Академику Д.С. Белянкину. М.: Изд-во АН СССР, 1946.
Гутенберг Б. Физика земных недр. М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
Гущенко И.И. Пеплы Северной Камчатки и условия их образования. М.: Наука, 1965.
Даламанова А.М. Петрография магматических горных пород. М.: Недра, 1969.
Дана Э.С. Описательная минералогия: (Справочник). Л.; М.: ОНТИ, 1937.
Денис Дж. Международный словарь английских тектонических терминов. М.: Мир. 1971.
Деньгин Ю.П. Сокращенный курс петрологии. М.: ОНТИ, 1934.
Джекобс Дж., Рассел Р.А., Уилсон Д.Т. Физика и геология. М.: Мир, 1964.
Дзоценидзе Г.С. Роль вулканизма в образовании осадочных пород и руд. М.: Недра, 1969.
Диц Р. Эволюция континентов и океанических бассейнов как результат спрединга океанического дна. — В кн.: Новая глобальная тектоника. М.: Мир, 1974.
Дрознин В.А., Розина А.А. О природе гейзерного режима. — В кн.: Гидротермальный процесс в области тектоно-магматической активности. М.: Наука, 1977.
Дэли Р.О. Изверженные породы и глубины Земли. Л.; М.: ОНТИ, 1936.
Ефремов Н.Д. Тафономия и геологическая летопись. — Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, 1950, т. 24.
Жуков М.М., Славин В.И., Дунаева Н.Н. Основы геологии. М.: Недра, 1970.
Заварицкий А.Н. Описательная петрография. Л.: Кубуч, 1929.
Заварицкий А.Н. Некоторые черты новейшего вулканизма Армении. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1945, № 1.
Заварицкий А.Н. Игнимбриты Армении. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1947а, № 3.
Заварицкий А.Н. Начало русской вулканологии. — В кн.: Юбилейный сборник к 30-летию Великой Октябрьской социалистической революции. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947б, ч. 2.
Заварицкий А.Н. Введение в петрохимию. М.: Изд-во АН СССР, 1950.
Заварицкий А.Н. Изверженные горные породы. М.: Изд-во АН СССР, 1955.
Зеленов К.К. Подводный вулканизм и его геологическое значение. — В кн.: Вулканизм и геохимия его продуктов. М.: Наука, 1967. (Тр. Ин-та вулканологии; Вып. 24).
Зеленов К.К. Вулканы как источники рудообразующих компонентов осадочных толщ. М.: Наука, 1972.
Зенкевич Н.А., Скорнякова Н.С. Железо и марганец на дне океана. — Природа, 1961, № 2.
Иванов Б.В., Андреев В.Н., Горельчик В.И.

и др. Извержение Ключевской сопки в 1972—1974 гг. и образование побочных кратеров на юго-западном склоне вулкана. — В кн.: Геодинамика и вулканизм островных дуг северо-западного сектора Тихоокеанского кольца. М.: Междунар. геофиз. ком., 1978.

Иванов В.В. О происхождении и классификации современных гидротерм. — Геохимия, 1960, № 5.

Иванов В.В. О роли подземных вод в газогидротермальной деятельности областей современного вулканизма. — В кн.: Современный вулканизм. М.: Наука, 1966. (Тр. Второго Всесоюз. вулканол. совещ.; Т. 1).

Иванов В.В., Кононов В.И. Проблемы генезиса терм регионов активного вулканизма. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1977, № 11.

Игнатьев А.Б. Палеовулканические реконструкции вулкано-тектонических депрессий. — Хабаровск, 1975.

Игнатьев А.Б., Буровков В.П., Забродин В.Ю. и др. Объекты палеовулканологии. Хабаровск, 1976.

Иностранцев А.А. Геология. Общий курс. Динамическая геология, петрография и стратиграфия. 5-е изд. СПб., 1914. Т. 1.

Йодер Г.С., Тилли К.Э. Происхождение базальтовых магм. М.: Мир, 1965.

Кадик А.А. Оценка возможной роли гравитации при дифференциации магм в гомогенном состоянии. — В кн.: Химия земной коры. М.: Изд-во АН СССР, 1963, т. 1.

Кадик А.А. Отделение воды от магмы в процессе их движения к поверхности Земли. — В кн.: Магматические процессы (Докл. I Междунар. геохим. конгр. М., июль 1971). М.: Наука, 1972, т. 1.

Кадик А.А. Роль воды и углекислоты в образовании и дегазации основных магм. — В кн.: Геодинамика, магмообразование и вулканизм. Петропавловск-Камчатский, 1974.

Кадик А.А., Лебедев Е.Б., Хитаров Н.И. Вода в магматических расплавах. М.: Наука, 1971.

Казицын Ю.В., Рудник В.А. Руководство к расчету баланса вещества и внутренней энергии при формировании метасоматических пород. М.: Недра, 1968.

Карапетян К.И. О новом гегамском типе вулканов. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1962, № 5.

Карапетян К.И. Вулканы Гегамского нагорья. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1973.

Кашкай М.А. По поводу "Классификации вулканогенных обломочных горных пород". — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1963, № 9.

Кей М. Геосинклинали Северной Америки. М.: Изд-во иностр. лит., 1955.

Кинг Ф.Б. Геологическое развитие Северной Америки. М.: Изд-во иностр. лит., 1961.

Классификация вулканогенных обломочных горных пород. М.: Госгеолтехиздат, 1962.

Классификация и номенклатура магматических горных пород. М.: Недра, 1981.

Ковалев А.В., Шехтман П.А. Структурные условия размещения послемагматических рудных тел., М.: Недра, 1966.

Ковалев Г.Н. Оценка параметров течения дисперсного потока в канале вулкана. — ДАН СССР, 1977, т. 237, № 6.

Ковалев Г.Н., Самойленко Б.И., Сторчеус А.В. О природе вулканических взрывов Большого трещинного Толбачинского извержения. — Вулканология и сейсмология, 1980, № 3.

Коптев-Дворников В.С., Полквой О.С. Интрузивные комплексы гранитоидов палеозоя Бет-Пак-Далы. — Сов. геология, 1956, № 51.

Коптев-Дворников В.С., Яковлева Е.Б., Петрова М.А. Вулканогенные породы и методы их изучения. М.: Недра, 1967.

Коржинский Д.С. Жидкие включения как причина мнимой пелетизации полевых шпатов. — ДАН СССР, 1940а, т. 29, № 2.

Коржинский Д.С. Факторы минеральных равновесий и минеральные фации глубинности. — Тр. Ин-та геол. наук АН СССР. Сер. петрогр., 1940б, вып. 12, № 5.

Коржинский Д.С. Гранитизация как магматическое замещение. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1952, № 2.

Коржинский Д.С. Режим кислотности постмагматических растворов. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1957а, № 12.

Коржинский Д.С. Физико-химические основы анализа парагенезисов минералов. М.: Изд-во АН СССР, 1957б.

Коржинский Д.С. Гидротермальная кислотно-щелочная дифференциация. — ДАН СССР, 1958, т. 122, № 2.

Коржинский Д.С. Особенности послемагматических явлений в вулканических формациях в зависимости от глубинности. — ДАН СССР, 1960, т. 133, № 5.

Коржинский Д.С. Проблема спилитов и гипотеза трансвапаризации в свете новых океанологических и вулканологических данных. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1962, № 9.

Косыгин Ю.А. Основы тектоники. М.: Недра, 1974.

Косыгин Ю.А. Методологические аспекты палеовулканологии. — Вулканология и сейсмология, 1980, № 4.

Косыгин Ю.А., Фремд Г.М., Ван-Ван-Е А.П., Игнатьев А.Б. К проблеме сложных вулкано-тектонических систем. — В кн.: Эволюция вулканизма в истории Земли. М.: Недра, 1973.

Краевая Т.С., Брайцева О.А., Шеймович В.С., Егорова И.А., Лупикина Е.Г. Отложения четвертичных кальдер. — Вулканология и сейсмология, 1979, № 4.

Красный Л.И. Проблемы геотектонической систематики. М.: Недра, 1972.

Кузнецов Е.А. Петрография магматических и метаморфических пород. — М.: Изд-во МГУ, 1956.

Кузнецов Ю.А. Главные типы магматических формаций. М.: Недра, 1964.

Кулаков В.С. Паразитные кратеры, возникшие в 1932 г. у подножия Ключевского вулкана на Камчатке. — Зап. Ленингр. горн. ин-та, 1934, т. VIII.

Кутолин В.А. Статистическое изучение химизма базальтов. М.: Наука, 1962.

Лебедев А.П. Трапповая формация центральной части Тунгусского бассейна. М.: Изд-во АН СССР, 1955.

Лебедев Е.Б., Хитаров Н.И. Физические свойства магматических расплавов. М.: Наука, 1979.

Лебедев-Зиновьев А.А., Медников И.С., Чесноков Л.В., Фролова Т.И. Реконструкция па-

леотектонического режима формирования позднеорогенных палеовулканических структуретизаций. — В кн.: Методы палеовулканических реконструкций. Петрозаводск, 1976.
Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Олонецкая диабазовая формация. — Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей, 1888, т. 19.
Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Исследование по теоретической петрографии в связи с изучением пород Центрального Кавказа. — Тр. СПб о-ва естествоиспытателей, 1898, т. 26, вып. 5.
Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Вулканы и лавы Центрального Кавказа. — Изв. СПб. политехн. ин-та. Отд. техн., естествозн. и матем., 1913, т. 20, вып. 1.
Левинсон-Лессинг Ф.Ю. О разделении базальтов и андезитов. — Изв. геол. комитета, 1925, т. 44, № 4.
Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Армянское вулканическое нагорье. — Природа, 1928, № 5.
Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Траппы Тулуно-Удинского и Братского районов, в Восточной Сибири. — Тр. СОПС. Сер. Сибирская, 1932, вып. 1.
Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Петрография. Л.; М.; Новосибирск: Горнгеолнефтиздат,1933.
Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Проблемы генезиса магматических пород и пути к их разрешению. Л.: Изд-во АН СССР, 1934.
Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Введение в историю петрографии. Л.: Обнаучтехиздат, 1936.
Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. I; 1950. Т. II; 1952. Т. III; 1955. Т IV.
Лизс Ч.К. Структурная геология. М.; Л.: ОНТИ, 1935.
Литвин А.М. Техническая термодинамика. М.; Л.: Госэнергиздат, 1947.
Лучицкий В.И. Петрография. М.; Л.: ОНТИ, 1938. Т. 2, Ч. 3.
Лучицкий И.В. Основные задачи палеовулканологии и проблема вулканогенных формаций. — Тр. Лаб. палеовулканологии, Алма-Ата, 1963, вып. 2.
Лучицкий И.В. Палеовулканологические реконструкции и некоторые вопросы палеоэнергетики. — В кн.: Сравнительная палеовулканология среднего и верхнего палеозоя юга Сибири и Восточного Казахстана. Новосибирск: Наука, 1966.
Лучицкий И.В. Основы палеовулканологии. М.: Наука, 1971. Т. 1, 2.
Лучицкий И.В. Древние вулканические области южных материков в фанерозое. Новосибирск: Наука, 1978.
Ляхович В.В. О минералах группы палыгорскита из Якутии. — ДАН СССР, 1957, т. 112, № 2.
Макдональд Г. Вулканы. М.: Мир, 1975.
Малеев Е.Ф. Вулканокластические горные породы. М.: Госгеолтехиздат,1963.
Малеев Е.Ф. Неогеновый вулканизм Закарпатья. М.: Наука, 1964.
Малеев Е.Ф. Критерии диагностики фаций и генетических типов вулканитов. М.: Наука, 1975.
Малеев Е.Ф. Вулканические обломочные горные породы. М.: Наука, 1977.
Малеев Е.Ф. Вулканиты. М.: Недра, 1980.
Маракушев А.А., Перчук Л.Л. Основные направления эволюции магматизма в развитии земной коры. — В кн.: Кора и верхняя мантия Земли. М.: Изд-во МГУ, 1975.
Мартин Р.К. Некоторые геологические и петрографические особенности игнимбритов Америки и Новой Зеландии. — В кн.: Проблемы палеовулканизма. М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
Мархинин Е.К. Вулканы и жизнь. М.: Мысль, 1980.
Мархинин Е.К., Сирин А.Н., Тимербаева К.М., Токарев П.И. Опыт вулканогеофизического районирования Камчатки и Курильских островов. — Бюл. вулканол. станции, 1962, № 32.
Масуренков Ю.П. Проблема включений и возможности вулканической петрологии. — Бюл. вулканол. станции, 1974, № 50.
Масуренков Ю.П. Предельные вулканы, гидростатика и закономерности радиального распределения магм. — В кн.: Магмообразование и его отражение в вулканическом процессе. М.: Наука, 1977.
Масуренков Ю.П. Вулканы над интрузиями. М.: Наука, 1979.
Мелекесцев И.В. Вулканизм и рельефообразование. М.: Наука, 1980.
Менард Г.У. Геология дна Тихого океана. М.: Мир, 1966.
Меняйлов А.А. Эвтакситовые лавы вулкана Шивелуч на Камчатке. — В кн.: Академику Д.С. Белянкину. М.: Изд-во АН СССР, 1946.
Меняйлов А.А. Извержение вулкана Шивелуч в 1944—1948 гг. — Бюл. вулканол. станции, 1953, № 18.
Меняйлов А.А. Вулкан Шивелуч — его геологическое строение, состав и извержение. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1955, вып. 9.
Меняйлов И.А., Никитина Л.П., Гусева Р.В., Шапарь В.Н. Результаты отбора и анализа вулканических газов на Толбачинском трещинном извержении в 1975 г. — ДАН СССР, 1976, т. 230, № 9.
Милановский Е.Е. Основные типы рифтовых зон материков. — Вестн. МГУ. Сер. 4, Геология, 1970, № 2.
Милановский Е.Е. Геоморфология. — В кн.: Восточно-Африканская рифтовая система. М.: Наука, 1974, т. II.
Милановский Е.Е. Геоморфология Исландии. — В кн.: Исландия и срединно-океанический хребет. М.: Наука, 1979.
Миллер Е.Е. О туфолавах *Казахстана.* — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1961, вып. 20.
Минато Масао, Гораи Масао, Фунахаси Мицус. Происхождение магм вулканов четвертичного периода. — В кн.: Геологическое развитие Японских островов. М.: Изд-во иностр. лит., 1968.
Моссаковский А.А. Орогенные структуры и вулканизм палеозоя Евразии. М.: Наука, 1975.
Мушкетов Д.И. Краткий курс общей геологии. Л.: Изд-во геол.-развед. и геодез. лит., 1929.
Мушкетов Д.И. Региональная геотектоника. Л.; М.: ОНТИ, 1935.
Мушкетов И.В., Мушкетов Д.И. Физические геология. Л.; М.: Изд-во геол.-развед. и геодез. лит., 1935.
Набоко С.И. Извержение Билюкая, побочного кратера Ключевского вулкана. — Тр. Лаб.

вулканологии и Камчат. вулканол. станции, 1947, вып. 5.
Набоко С.И. Гейзеры Камчатки. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1954, вып. 8.
Набоко С.И. Вулканические эксгаляции и продукты их реакции. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1955, вып. 16.
Нагибина М.С., Пущаровский Ю.М. Чукотско-Катазиатский вулканогенный пояс края Азиатского материка. — В кн.: Тектоника Евразии. М.: Наука, 1966.
Наковник Н.М. Классификация и терминология пирокластических пород. — Зап. Всесоюз. минерал. о-ва, 1955, ч. 84, вып. 3.
Неймайер М. История Земли. СПб: Просвещение, 1899. Т. I.
Неймайер М. Вулканы и землетрясения. СПб., 1902.
Николаев В.А. О петрогенетическом значении процессов при неравном давлении на фазы природных систем. — Зап. Всесоюз. минерал. о-ва, 1961, ч. 89, вып. 4.
Обручев В.А. Полевая геология. М.; Л.: Гос. горн. науч.-техн. изд-во, 1932. Т. 1.
Обручев В.А. Основы геологии. М.: Изд-во АН СССР, 1956.
Обуэн Ж. Геосинклинали. М.: Мир, 1967.
Овчинников А.М. Минеральные воды. М.; Л.: Госгеолиздат, 1947.
Ог Э. Геология. М.: Обнаучтехниздат, 1935.
Оффман П.Е. Тектонические условия траппового вулканизма на Сибирской платформе. Базальты плато. М.: Наука, 1964.
Пейве В.Я., Синицин В. Некоторые основные вопросы учения о геосинклиналях. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1950, № 4.
Петров В.П. Игнимбриты и туфовые лавы Армении. Еще о природе Артик-туфа. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1954, вып. 14.
Петров В.П. Природа магмы. — В кн.: Материалы IV Всесоюз. петрогр. совещ. Баку: Изд-во АН АзССР, 1969.
Петров В.П. Магма и генезис магматических горных пород. М.: Недра, 1972.
Петров В.П., Наседкин В.В. Перлиты и другие кислые природные вулканические стекла как горные породы и промышленное сырье. — Тр. ИГЕМ АН СССР, 1961, вып. 48.
Петрова М.А. Собственно эффузивная фация. — В кн.: Вулканогенные породы и методы их изучения. М.: Недра, 1967.
Пийп Б.И. Материалы по геологии и петрографии районов рек Авачи, Рассошины, Гаванки и Налачевы на Камчатке. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941.
Пийп Б.И. Новый побочный кратер вулкана Толбачик. — Бюл. вулканол. станции, 1946, № 13.
Пийп Б.И. Эруптивная деятельность Ключевской сопки в 1944—1945 гг. — Бюл. вулканол. станции, 1948, № 14.
Пийп Б.И. Извержение Авачинской сопки в 1945 г. — Бюл. вулканол. станции, 1953, № 17.
Пийп Б.И. Ключевская сопка и ее извержения в 1944—1945 гг. и в прошлом. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1956, вып. 11.
Пийп Б.И. Кроноцкие игнимбриты на Камчатке. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1961, вып. 20.
Пискунов Б.Н. "Андезитовая линия" Тихого океана и ее петрохимическое выражение. — В кн.: 14-й Тихоокеан. науч. конгр. Ком. В. Секция 4В. Хабаровск, 1979.
Покровский Г.И. Взрыв. М.: Недра, 1964.
Полканов А.А. Несимметричная дайка диабаза с побережья Кольского фиорда. — Тр. Ленингр. о-ва естествоиспытателей. Отд. геол. и минер., 1928, т. 58, вып. 4.
Пущаровский Ю.М. Введение в тектонику Тихоокеанского сегмента Земли. М.: Наука, 1972.
Раст Н. Зарождение, подъем и становление магм. — В кн.: Механизм интрузий магмы. М.: Мир, 1972.
Ритман А. Вулканы и их деятельность. М.: Мир., 1964.
Роберт Дж. Внедрение магмы в хрупкие породы. — В кн.: Механизм интрузий магмы. М.: Мир, 1972.
Родионова Р.И., Федорченко В.И., Шилов В.Н. Геологическое строение четвертичных вулканов. — Тр. СахКНИИ, 1966, вып. 16.
Розенбуш Г. Описательная петрография. Л.; М.; Грозный; Новосибирск: Госнаучтехниздат, 1934.
Ронов А.Б., Хаин В.Е., Балуховский А.Н., Сеславинский К.Б. Вулканизм материков и океанов в неогене. — В кн.: 14-й Тихоокеан. науч. конгр. Ком. В., Секция 4В. Хабаровск, 1969.
Росс К.С., Смит Р.Л. Туфы пеплового потока, их происхождение, геологические отношения и индификация. — В кн.: Проблемы палеовулканизма. М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
Ротман В.К. Вулканогенно-молассовые формации (на примере Тихоокеанского подвижного пояса). — Тр. Лаб. палеовулканологии, Алма-Ата, 1963, вып. 1.
Рудич К.Н. О некоторых экструзивах Курильских островов. — В кн.: Кислый вулканизм. М.: Наука, 1973.
Рудич К.Н. О характере субвулканических брекчий. — Бюл. вулканол. станции, 1974, № 50.
Рудич К.Н., Тимербаева К.М. О полосчатых лавах вулкана Большая Зимина. — В кн.: Четвертичный вулканизм некоторых районов СССР. М.: Наука, 1965.
Рудич К.Н. Малоглубинный магматизм. М.: Наука, 1978.
Рудник В.А. О балансе вещества при метасоматических процессах. — Изв. вузов. Геология и разведка, 1965, № 2.
Рэдулеску Д.П. Вулканы сегодня и в геологическом прошлом. М.: Недра, 1979.
Рябинин Ю.Н., Родионов В.И. Оценка энергии вулканических взрывов. — В кн.: Вулканизм и глубинное строение Земли. М.: Наука, 1966, т. III.
Саваренский Е.Ф., Кирнос Д.П. Элементы сейсмологии и сейсмометрии. М.: Изд-во техн.-теор. лит., 1955.
Свешникова Е.В. Магматические комплексы центрального типа. М.: Недра, 1973.
Святловский А.Е. Очерк истории четвертичного вулканизма и тектоники Камчатки. М.: Наука, 1967.
Святловский А.Е. Структурная вулканология. М.: Недра, 1971.
Святловский А.Е. Региональная вулканология. М.: Недра, 1975.
Сирин А.Н. О соотношении центрального и ареального вулканизма. М.: Наука, 1968.

Смирнов Я.Б., Сугробов В.М. Земной тепловой поток в Курило-Камчатской и Алеутской провинциях. — Вулканология и сейсмология, 1979, № 1.

Смит Р.Л. Потоки вулканического тепла. — В кн.: Проблемы палеовулканизма. М.: Изд-во иностр. лит., 1963.

Соболев В.С. Петрология траппов Сибирской платформы. — Тр. Аркт. ин-та, 1936, т. 43.

Соболев В.С. Строение верхней мантии и способы образования магм. М.: Наука, 1973.

Софиано Т.А. Англо-русский геологический словарь. М.: Изд-во техн.-теор. лит., 1957.

Страхов Н.М. Основные теории литогенезиса. М.: Изд-во АН СССР, 1960, т. I—III.

Страхов Н.М. Типы литогенезиса и их эволюция в истории Земли. М.: Госгеолтехиздат, 1963.

Суханов А.Л. Вулканические формы на Луне.— В кн.: Вулканизм и тектоника Луны. М.: Наука, 1974.

Сухов В.Н. К вопросу о классификации позднеи послеорогенных вулканоструктур. — В кн.: Вопросы геологии и минерального сырья Дальнего Востока. Хабаровск, 1971.

Табаков Н.Д. Наблюдения некоторых моментов извержения вулкана Шивелуч в 1946—1947 гг. — *Бюл. вулканол. станции*, 1953, № 18.

Тазиев Г. Вулканы. М.: Изд-во иностр. лит., 1963.

Тазиев Г. Механизм игнимбритовых извержений. — В кн.: Механизм интрузий магмы. М.: Мир, 1972.

Тазиев Г. О механизме фреатических извержений. — В кн.: Проблемы глубинного вулканизма. М.: Наука, 1979.

Татаринов П.М. Условия образования месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. М.: *Госгеолтехиздат*, 1963.

Тверской П.К. Курс геофизики. Л.; М.: ОНТИ, 1939.

Тернер Ф.Дж. Эволюция метаморфических пород. М.: Изд-во иностр. лит., 1951.

Тернер Ф., Ферхуген Дж. Петрология изверженных и метаморфических пород. М.: Изд-во иностр. лит., 1961.

Тетяев М.М. Основы геотектоники. М.: Недра, 1964.

Тимербаева К.М. Петрология Ключевских вулканов на Камчатке. М.: Наука, 1967.

Тиррель Г.В. Основы петрологии. М.; Л.: Госнаучтехиздат, 1932.

Тиррель Г.В. Вулканы. Л.; М.; Грозный; Новосибирск: ОНТИ, 1934.

Токарев П.И. О глубинной фокальной поверхности и связи землетрясений с рельефом в Курило-Камчатской зоне. — Бюл. вулканол. станции, 1958, № 27.

Токарев П.И. О связи вулканической и сейсмической активности в Курило-Камчатской зоне. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1959, вып. 17.

Токарев П.И. Вулканические землетрясения и прогноз извержений. — В кн.: Современный вулканизм. М.: Наука, 1966а.

Токарев П.И. Извержения и сейсмический режим вулканов Ключевской группы. М.: Наука, 1966б.

Токарев П.И. Общие принципы прогноза вулканических извержений. — В кн.: Вулканизм и глубины Земли. М.: Наука, 1971.

Токарев П.И. Закономерности вулканического процесса и прогноз извержения вулканов. — В кн.: Вулканизм островных дуг. М.: Наука, 1977.

Токарев П.И. Долгосрочный прогноз извержений вулканов. — Вулканология и сейсмология, 1979, № 3.

Токарев П.И., Горельчик В.И. Сейсмический режим вулканов и прогноз извержений. — В кн.: Сейсмичность, сейсмический прогноз, свойства верхней мантии и их связь с вулканизмом на Камчатке. М.: Наука, 1974.

Торопов Н.А., Булак Л.Н. Курс минералогии и петрографии. М.: Изд-во лит. по строит. материалам, 1953.

Уайт Д.Н. Термальные воды вулканического происхождения. — В кн.: Геохимия современных вулканических процессов. М.: Мир, 1965.

Уиллис Б., Уиллис Р. Структурная геология. Баку: Азерб. гос. изд-во, 1932.

Устиев Е.К. К вопросу о номенклатуре эффузивных горных пород. — В кн.: Проблемы вулканизма. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1959.

Устиев Е.К. Анюйский вулкан и проблема четвертичного вулканизма Северо-Востока СССР. М.: *Госгеолтехиздат*, 1961.

Устиев Е.К. Геологические и петрографические аспекты проблемы вулкано-плутонических формаций. — В кн.: *Материалы* симпозиума по вулкано-плутоническим формациям и их рудоносности. Алма-Ата: Наука, 1966.

Устинова Т.И. Камчатские гейзеры. М.: Географгиз, 1955.

Фаворская М.А. Шаровые лавы бассейна р. Малазы (Приморский край). — Тр. ИГЕМ АН СССР, 1963, вып. 90.

Федоров А.Н. Словарь по нефтяной геологии. М.; Л.: ОНТИ, 1935.

Федотов С.А. Глубинное строение, свойства верхней мантии и вулканическая деятельность Курило-Камчатской островной дуги по сейсмологическим данным на 1964 год. — В кн.: Вулканизм и глубинное строение Земли. М.: Наука, 1966. (Тр. Второго Всесоюз. вулк. совещ.; Т. III).

Федотов С.А. Геофизические данные о глубинной магматической деятельности под Камчаткой и оценка сил, вызывающих подъем магм к вулканам. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1976а, № 4.

Федотов С.А. О подъеме основных магм в земной коре и механизме трещинных базальтовых извержений. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1976б, № 10.

Федотов С.А. О входных температурах магм, образований, размерах и эволюции магматических очагов вулканов. — Вулканология и сейсмология, 1980, № 4.

Федотов С.А. Оценка выноса тепла и пирокластики вулканическими извержениями и фумаролами по высоте их струй и облаков. — Вулканология и сейсмология, 1982, № 4.

Федотов С.А., Ковалев Г.Н., Мархинин Е.К. и др. Хронология и особенности Южного прорыва Большого трещинного Толбачинского извержения 1975—1976 гг. — В кн.: Геологические и геофизические данные о Большом трещинном Толбачинском извержении 1975—1976 гг. М.: Наука, 1978.

Федорченко В.И., Шилов В.Н. Некоторые особенности четвертичных вулканов Курильских островов и их связь с глубинными процессами. — В кн.: Вулканизм и глубины Земли. М.: Наука, 1971.

Ферхуген Дж., Тернер Ф., Вейс Л., Вархафтиг К., Файф У. Земля. Введение в общую геологию. М.: Мир, 1974.

Формозова Л.Н. Условия образования оолитовых железных руд в нижнем палеозое и докембрии. — Тр. ГИН АН СССР, 1962, вып. 70.

Фохт К. Руководство к геологии. СПб.: Изд-во товарищества "Общественная польза", 1865.

Фремд Г.М. Орогенный вулканизм Южно-Джунгарского и Восточно-Сихотэ-Алинского поясов. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1972.

Фремд Г.М., Рыбалко В.И. Вулкано-тектонические структуры Восточно-Сихотэ-Алинского пояса. — Тр. Лаб. палеовулканологии Дальневосточ. политехн. ин-та, 1972, вып. 6.

Фролова Т.И. Морфология и внутреннее строение магматических тел. — В кн.: Петрография. М.: Изд-во МГУ, 1976.

Хабаков А.В. Характерные особенности рельефа Луны. — В кн.: Луна. М.: Физматгиз, 1960.

Хаин В.Е. Общая геотектоника. М.: Недра, 1964.

Хаин В.Е. Тектонические типы вулканических поясов. — В кн.: Проблемы геологии и металлогении вулканических поясов. Владивосток, 1970.

Хаин В.Е. Общая геотектоника. М.: Недра, 1973.

Хлебников К.Т. Волканы. — В кн.: Энциклопедический лексикон. СПб.: Типография А. Плюшара, 1838, т. 11а.

Хлебников К.Т. Дым. — В кн.: Энциклопедический лексикон. СПб.: Типография А. Плюшара, 1838, т. 11б.

Холмс А. Основы физической геологии. М.: Изд-во иностр. лит., 1949.

Цюрупа А.И. Тюйя-внутриледниковые вулканические аппараты в районе вулкана Бакенинг на Камчатке. — В кн.: Вопросы географии Камчатки. Петропавловск-Камчатский, 1977, вып. 7.

Червяковский Г.Ф. Среднепалеозойский вулканизм Восточного Урала. М.: Наука, 1972.

Чердынцев В.В. Ядерная вулканология. М.: Наука, 1973.

Чирков А.М. Толбачинское извержение. — Природа, 1976, № 7.

Шатский Н.С. О марганцевых формациях и о металлогении марганца. Ст. 1: Вулканогенно-осадочные марганценосные формации. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1954, № 4.

Шатский Н.С. О происхождении Пачелмского прогиба. Ст. 5: Сравнительная тектоника древних платформ. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1955, т. 30, вып. 5.

Шатский Н.С. Избранные труды. М.: Наука, 1963. Т. 1.

Шейманн Ю.М. Молодые структуры Тихоокеанского побережья и Антильской дуги. — Геол. сб. Львов. геол. о-ва, 1958, № 5/6.

Шейман Ю.М. Очерки глубинной геологии. М.: Недра, 1968.

Шеймович В.С. Игнимбриты Камчатки. М.: Недра, 1979.

Ширинян К.Г. Игнимбриты и туфолавы. — Тр. Лаб. вулканологии АН СССР, 1961, вып. 20.

Ширинян К.Г. Гиалокластиты и условия их образования в Армении. — Тр. Лаб. палеовулканологии, Алма-Ата, 1963, вып. 2.

Шрок Р. Последовательность в свитах слоистых пород. М.: Изд-во иностр. лит., 1950.

Штилле Г. Избранные труды. М.: Мир, 1964.

Щербакова И.П. Реферат статьи Такейоши и др.: Внутренняя структура лавового потока Куцугата, вулкан Рисири. — Реф. журнал, 1982, № 3.

Щукин И.С. Общая морфология суши. М.; Л.: Научтехиздат, 1938. Т. II.

Эдельштейн Я.С. Основы геоморфологии. М.; Л.: Госгеолиздат, 1947.

Эрлих Э.Н. Новые данные о вулкано-тектонических структурах Камчатки и вопросы развития четвертичного вулканизма. — Геотектоника, 1966, № 6.

Эрлих Э.Н. Современная структура и четвертичный вулканизм Западной части Тихоокеанского пояса. М.: Наука, 1973.

Яковлева Е.Б. Автомагматические брекчии Казахстана. — Сов. геология, 1963, № 8.

Яковлева Е.Б. Жерловые фации. — В кн.: Вулканогенные породы и методы их изучения. М.: Недра, 1967.

Якубов А.А., Алиев А.А. Грязевые вулканы. М.: Знание, 1978.

Abich H. Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulkanishen Bildung. 2. Geologie des Armenischen Hochlandes. Wien, 1882.

Allen E.T., Day A.L. Hot springs of the Yellowstone National Park. — Carnegie Inst. Wash. Publs, 1935, N 465.

Allen E.T., Zies E.C. A chemical study of the fumaroles of the Katmai region. — Nat. Geogr. Soc. Contrib. Techn. Pap. Katmai Ser., 1923, N 2.

Amstutz G.C. Geologie und Petrographie der Ergussgesteine im Verrucano des Glarner Freiberges. — Vulkan. Inst. J. Friedlaender Publ., 1954, N 5.

Anderson E.M. Cone sheets and ring dykes: The dynamical explantation. — Bull. Volcanol. Ser., 2 1937, t. 1.

Anderson T., Flett J.S. Report on the eruption of the Soufriere in St. Vincent in 1902 and on a visit to Montagne Pelee in Martinique, Pt 1. — Philos. Trans. Roy. Soc. London, Ser. A, 1908, vol. 200.

Aramaki Sh. Classification of pyroclastic flows. — Bull. Volcanol. Soc. Jap., 1957a, vol. 1, N 1.

Aramaki Sh., Akimoto S. Temperature estimation of pyroclastic deposits by natural remanent magnetism. — Amer. J. Sci., 1957b, vol. 255, N 9.

Aramaki Sh., Yamasaki M. Pyroclastic flows in Japan. — Bull. Volcanol., 1963, t. 26.

Arrhenius Sv. Zur Physik des Vulkanismus. — Geol. fören. Stockholm. förhandl., 1900, bd. 22.

Bailey E.B., Thomas H.H. et al. Tertiary and post-tertiary geology of Mull, Loch Aline and Oban. Mem. Geol. Surv. Scotland, 1924 year.

Barrell J. The strength of the Earth's crust. — J. Geol., 1914, vol. 22.

Barth T.F.W. Volcanic geology, hot springs and

geysers of Iceland. — Carnegie Inst. Wash. Publs, 1950, N 587.
Becke F. Die Eruptivgesteine des Böhemishen Mittelgebirges und der amerikanischen Anden: Atlantische und pazifische Sippe der Eruptivgesteine. — Tschermaks miner. und petrogr. Mitt., 1903, Bd. 22.
Bemmelen R.W. van. Mountain building/Ed. M. Nijnhoff. Hague, 1954.
Bemmelen R.W. van. Geochemically generated flow circuits in the silicate mantle. — Geol. en mijnbouw, 1958, bd. 20, N 1.
Bemmelen R.W. van, Rutten M.G. Tablemountain of Northern Iceland. Leiden: E.J. Brill, 1955.
Benioff H. Orogenesis and deep crustal structures: *Additional evidence from seismology.* — Bull. Geol. Soc. Amer., 1954, vol. 65, N 5.
Blyth F.G.H. The nomenclature of pyroclastic deposits. — Bull. Volcanol., Ser. 2, 1940, tome 6.
Bodvarsson G. Physical characteristics of natural heat resources in Iceland. — In: UN Conf. New Sources Energy. Roma, 1961.
Bordet P. Nomenclature volcanique. — Bull. Volcanol., 1965, tome 28.
Bordet P., Marinelli G., Mittempergher M., Tazieff H. Contribution à l'étude volcanologique du Katmai et de la Vallée des Dix Mille Fumées. — Mém. Soc. belge geol., 1963, N 7.
Bowen N.L. The evolution of the igneous rocks. Princeton: Univ. press, 1928.
Branch C. Volcanic cauldrons, ring complexes, and associated granites of the Georgetown Inlier, Queensland, Australia. — Bull. Bur. Miner. Resour., Geol. and Geophys., 1966, vol. 76.
Branco W. Schwabens 125 Vulkan-Embryonen. Stuttgart, 1894.
Brigham W.T. The volcanoes of Kilauea and Mauna Loa. — B.P. Bishop. Mus. Mem., Honolulu, 1909, vol. 2. N 4.
Brögger D. Eruptive Gesteine Kristiangebiet. Kristiania, 1894.
Brun A. Recherches sur l'exalation volcanique. Geneva, 1911.
Bryan W.H. Spherolites and allied structure. — Proc. Roy. Soc. Queensl., 1954, vol. 65, N 3, pt 2.
Buch L. von. Physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln. B., 1825.
Buch L. von. Über Erhebungscrater und Vulkane. — Poggendorffs Ann. Phys. Chem., 1936, Bd. 37.
Bucher W.H. Cryptoexplosion structures caused from without or from within the Earth? (astroblemes or geoblemes?). — Amer. J. Sci., 1963, vol. 261, N 7.
Bullard F.M. Volcanoes: In history, in theory, in eruption. Texas, Univ. Tex. press, 1962.
Bullen K.E. The influence of temperature gradient and variation of composition in the mantle on the computation of density values in Earth model A. — Month. Notic. Roy. Astron. Geophys. Suppl., 1956, vol. 7.
Chako Em. Beiträge zur Kenntniss natürlicher Gasausströmungen: Diss. Karlsruhe, 1913.
Choubert G. Essai de mise au point du probleme des "ignimbrites". — Bull. Volcanol., 1963, tome 25.
Closs H. Einführung in die Geologie. B., 1936.
Cloos H. Bau und Tätigkeit von Tuffschloten Untersuchungen an dem schwäbischen Vulkan. — Geol. Rdsch., 1941, Bd. 32.
Cloos H., Rittmann A. Zur Einteilung und Berennung der Plutone. — Geol. Rdsch., 1936, Bd. 30.
Coats R. The Circle Creek rhyolite, a volcanic complex in northern Elko Country, Nevada. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1968, vol. 116.
Colton H.S. Lave Squeeze-ups. — Volcano Lett., 1930, N 300.
Cook K.L. The problem of the mantle-crust mix: Lateral inhomogenity in the uppermost part of the Earth's mantle. — Adv. Geophys., 1962, vol. 9.
Cordier P.L. Sur la substance des mineraux, dites en masse que servent de base aux rockes *volcanique. — J. Mines, 1815, tome 38.*
Cotton C.A. Volcanoes as landscape forms. N.Y.: John Wiley and Sons, 1952.
Daly R.A. The nature of volcanic action. — Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., 1911, vol. 47, N 3.
Daly R.A. Igneous rocks and their origin. N.Y., 1914.
Dana J.D. On some results of the Earth's contraction from cooling including a discussion of the origin of mountains and the nature of the Earth's interior. — Amer. J. Sci., 1873, vol. 5.
Dana J.D. History of changes in the Mt. Loa Craters in Hawaii. — Amer. J. Sci., 1887, vol. 33.
Dana J.D. Characteristies of volcanoes. N.Y., 1890.
Dana J.D. Eruption of Kilauea. — Amer. J. Sci. *Ser. 3, 1891, vol. 41.*
Danberg C.A. Description of active and extinct volcanoes. 1826.
Dannenberg A. Beiträge zur Petrographie der Kaukasusländer. — Tschermaks miner. und petrog. Mitt., 1900, Bd. 19, H. 3/4.
Darwin Ch. Geological observation on Volcanic Island. L., 1844.
Daubrée A. Recherches expérimentales sur le rôle des gas a haute temperatures. — Bull. Soc. géol. France, 1890/1891, vol. 19.
Davis A., Morely. The problem of Himalaya and the Gangetic trough. — Geogr. J., 1918, vol. 51.
Desmarest N. Sur l'origine et la nature du basalte à grande colonnes polygmes, determinées par l'histoire naturelle de cette pierre observée en Auverhne. — Mém. Acad. sci., 1771, vol. 87.
Dickinson W.R. Petrogenetic significance of geosynclinal andesitic volcanism along the Pacific margin of North America. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1962, vol. 73.
Dietrich R.V., Mehnert K.R. Proposal for the nomenclature of migmatites and associated rocks. — In: Symp. migmatite nomenclature, 21st Intern. Geol. Congr., Copenhagen, 1960. Report/Ed. H. Sorensen. Copenhagen, 1961, pt 20, sect 14.
Dutton C.E. Hawaiian volcanoes. — Rep. 4th Annu. US Geol. Survey, 1884.
Einarsson T. The eruption of Hekla, 1947—1948. 3. The flowing lava: Studies of its main physical and chemical properties. Reykjavik: Soc. Sci. Islandica, 1949.
Einarsson Tr. Physical aspects of subglacial eruptions. — Jökull, 1966, vol. 16.
Engel A.E.J., Engel C.G., Havens R.G. Chemi-

cal characteristics of Oceanic basalts and the upper mantle. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1965, vol. 76.
Escher B.G. On the hot "Lahara" (mud flow) of the Valley of ten thousand Smokes (Alaska). — Proc. Knkl. nederl. akad. wetensch., 1922, bd. 24.
Escher B.G. Vesuvius, the Tengger mountains and the problem of calderas. — Leidse geol. meded., 1927, bd. 2, afd. 2.
Escher B.G. On the formation of calderas. — Leidse geol. meded., 1929a, bd. 3, afd. 4.
Escher B.G. Volcanologie. Leiden, 1929b.
Escher B.G. On a classification of central eruptions according to gas pressure of the magma and viscosity of the lava. — Leidse geol. meded., 1933, bd. 6, afd. 1.
Fairbridge R.W. The encyclopedia of oceanography. N.Y.: Reinhold, 1966.
Fenner C.N. The Katmai reginn Alaska, and great eruption of 1912. — J. Geol., 1920, vol. 28, N 7.
Fenner C.N. The origin and mode of emplacement of the great tuff deposit of the Valley of Ten Thousand Smokes. — Nat. Geogr. Soc. Contrib. Techn. Papers Katmai Ser., 1923, N 1.
Fenner C.N. Tuffs and other volcanic deposits of Katmai and Yellowstone Park. — Trans. Amer. Geophys. Union, 1937, 18th Annu. Meet.
Fenner C.N. The phenomena of Failing Mountain. — Amer. J. Sci., 1938, vol. 35A.
Fenner C.N. Incandescent tuff flow in southern Peru. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1948, vol. 59.
Finch R.H. Volcanic flames. — Volcano Lett., 1926, N 78.
Finch R.H. Block lava. — J. Geol., 1933, vol. 41.
Fiske R.S. Subaqueous pyroclastic flow in the Ohanopekich formation, Waschington. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1963, vol. 74.
Fouqué F.A. Santorine et ses eruption. P.: G. Masson, 1879.
Friedlaender I. Über vulkanische Verwerfungsträler. — Ztschr. Vulkanol., 1915, Bd. 2.
Fritsch K.V., Reiss W. Geologische Beschreibung der Insel Tenerife. — Geol. Beschr. Inst. Teneriffa, 1868.
Fuchs K. Die vulkanischen Erscheinungen der Erde. Leipzig, 1865.
Fuller J. Great volcanic eruption. — Amer. J. Sci. Ser. 2, 1853, vol. 14.
Fuller J. Great volcanic eruption. — Amer. J. Sci., Ser. 2, 1859, vol. 14.
Fuller R.E. The closing phase of a fissure eruption. — Amer. J. Sci. Ser. 5, 1927, vol. 14.
Fuller R.E. The aqueous chilling of basaltic lava on the Columbia River plateau. — Amer. J. Sci. 1931, vol. 21.
Gaskell T.F. A Borehole to the Earth Mantele. — Nature, 1958, vol. 182, N 4637.
Geikie A. The ancient volcanoes of Great Britain. 2nd ed. L., 1897. Vol. 1.
Geikie A. Textbook of geology. 4th ed. L.: Macmillan Co, 1903.
Geikie J. Structural and field geology. 4th ed. Edinburg, London, Oliver and Boyd, 1920.
Gerth H. Der Morro von San Luis (Argentinien) ein "Erhebungskrater". — Leidse geol. meded., 1928, bd. 2.
Gèze B. Geographie physique et géologie du Cameroun accidental. P.: Éd. Mus. Nat. Hist. Natur., 1943, vol. 17.
Gèze B. Relations entre volcans et plutons dans la Montagne Noire, les Causses et le Bas-Lanquedoc (Sud de la France). — Bull. Volcanol., 1962, Tome 24.
Gèze B. Sur la classification des dynamismes volcanique. — Bull. Volcanol., 1964, Tome 27.
Gilbert C. Report Geology of the Henry Mountain. Washington, 1877.
Gilbert G.K. Lake Bonneville. — US Geol. Surv. Monogr., 1890.
Gilbert C.M. Welded tuff in eastern California. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1938, vol. 49.
Gilluly J. The water content of magma. — Amer. J. Sci., 1933, vol. 33.
Goranson R.W. The solubility of water in granitic magmas. — Amer. J. Sci., 1931, vol. 22.
Gorshkov G.S. On some theoretical problems of volcanology. — Bull. Volcanol., 1958, Tome 19.
Gorshkov G.S. Determination of the explosion energy in some volcanoes according to barograms. — Bull. Volcanol., 1960, Tome 23.
Gottini V. Guide for the excusion to Ischia. — Catania, Univ. Catania, 1961.
Gottini V. Serial character of the volcanic rocks of Pantelleria. — Bull. Volcanol., 1969/1970, tome 33, fasc. 3.
Grange L.I. Rhyolite sheet flows of the North Iceland, New Zealand. — N.Z.J. Sci. Techn. Bull., 1934, vol. 16, N 2.
Green W.L. The volcanic problem from the point of view of Hawaiian volcanoes. — In: Honolulu Almanac and Directory. Honolulu, 1885.
Green W.L. Vestiges of the molten globe. Honolulu, 1887. Vol. 2.
Green D.H., Ringwood A.E. The genesis of basaltic magmas. — Contribs Miner. and Petrol., 1967, vol. 15.
Griggs R.F. The Valley of Ten Thousand Smokes. — Nat. Geogr. Mag., 1917, vol. 31, N 1; 1918, vol. 33, N 2.
Guettard M. Memoire sur quelques montagnes de France qui ont été des volcans. — Mém. Acad. sci., 1752.
Harker A. Natural history of igneous rocks. N.Y.: Macmillan, Co, 1909.
Hartmann M.A. Die Ausbrücke des Merapi (Mittel Java) bis zum Jahre 1883. — Neues Jb. Miner. Abh., 1935, Bd. 75, Abt. B.
Hatch F.H., Webbs A.K. The petrology of the igneous rocks. 9th ed. L.: Murby, 1937.
Haug E. Traite de geologie. P., 1907. Vol. 1.
Hedervari P. Volcanological consideration in the calculation of the energy necessary to produce the crater of the moon. — Bull. Volcanol., 1963, Tome 25.
Hess H.H. History of the ocean basins. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1962, Petrol. Stud. Vol. Honor A.F. Buddington.
Hibsch J.G. Erläuterung zur geologische Karte des böhmischen Mittelgebierges. Bl. III (Bensen). — Tschermaks miner. und petrogr. Mitt., 1896, Bd. 17, H. 1.
Hills E.S. Elements of structural geology. N.Y.: Wiley, 1963.
Hobbs W.H. Suggestions regarding the classification of the igneous rocks. — J. Geol., 1900, vol. 8, N 1.
Hobbs W.H. The Newark system of the Pomperang Valley, Connectient. — US Geol. Surv., 1901, 21st Annu. Rep. pt 3.

Hobbs W.H. Bured lava tunnels as a factor in the drainage of craters of the Hawaiian type. — Ztschr. Vulkanol., 1914, Bd. 1, H. 2.
Hobbs W.H. Studies of the cycle of glaciation. — J. Geol., 1921, vol. 29, N 4.
Hochstetter F. Ueber den inneren Bau der Vulkane und über Miniatur-Vulkane aus Schwafel. — Neues Jb. Miner., Geol. und Paläontol., 1871.
Holland T.K. Charnockite series a group of Archean hyperstenic rocks in Pensular India. — Mem. Geol. Surv. India, 1900, vol. 28.
Holmes A. The origin of igneous rocks. — Sci. Progr., 1915.
Holmes A. The nomenclature of petrology. L., 1920; 2nd ed. L.: Tomes Murby, 1928.
Holmes A. Priniciples of physical geology. 2nd ed. N.Y.: Ronald press, 1965.
Holmquist P.J. Bidrag till diskussionen on den skandinavista fjällkedjans tektonik. — Geol. fören. Stockholm förhandl., 1901, bd. 23, h. 1.
Honnorez J. Sur l'origine des hyaloclastites. — Bull. Volcanol., 1963, Tome 25.
Humbold A. Kosmos. Stuttgart; Tübingen, 1945. Bd. 1.
Hyde H. Upper Pleistocene pyroclastic flow deposits and lahara South of Mount St. Helens volcano, Washington. — Geol. Surv. Bull., 1975, vol. 1383-B.
Imbò G. Temperature d'irrigidimento e viscosita magmatica. — Vesuvius osserv. Annu. Rep. Ser. 6, 1959, vol. 3.
Imbò G. Appunti delle Sezione di Vulcanologia. Napoli: ORUL, 6.r.
Imbò G. Coefficienti di viscosita del magma etneo. — Napoli, Ann. Osserv. Vesuviano. Ser. 6, 1964, vol. 6.
Imbò G. Italy. — In: Catalogue of the active volcanoes of the world including solfatara fields. Roma, 1965. Pt 18.
Imbò G. Sulla viscosita magmatica. Messina: Riv. Stromboli, 1966. Vol. 10.
Iwasaki I., Ozawa T., Yoshida M. et al. Chemical composition of volcanic gases in Japan. — Bull. Volcanol., 1962, Tome 24.
Jacobs J.A., Russel R.D., Tuzo-Wilson J. Physics and geology. N.Y. etc., 1959.
Jaggar T.A. On the terms aphrolith and dermolith. — J. Wash. Acad. Sci., 1917, vol. 7.
Jaggar T.A. Seismometric investigation of the Hawaiian lava column. — Seismol. Soc. Amer. Bull., 1920, vol. 10.
Jaggar T.A. Distinction between pahoehoe and aá or block lava. — Volcano Lett., 1930, N 281.
Jaggar T.A. Comparative data about recent eruption. — Volcano Lett., 1932, N 370.
Jaggar T.A. Origin and development of craters. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1947, vol. 21.
Jaroš J. Subdukce a jeji typy. — Věstn. Ústřed ústavu geol., 1978, sv. 53, N 6.
Jenkins O.P. Sandstone dikes as conduits for oil migration. — Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 1930, vol. 14, N 4.
Johnston Lavis H.J. The eruption of Vesuvius in April 1906. — Sci. Trans. Roy. Dublin Soc., 1909, vol. 9, pt 8.
Jones A.S. Classification of lava surfaces. — Amer. Geophys. Union Trans, 1943, pt 1.
Judd J.W. Volcanoes: What they are what they teach. N.Y.: D. Appleton and Co, 1881.
Jukes I.B. Manual of geology, 1872.
Jung J., Brousse B. Precisions nouvelles sur la composition et sur l'origine des associations volcanique. — Bull. Soc. fran. miner. et cristallogr., 1958, Tome 81.
Karapetian K.I. Some regularities in areal volcanoes. — Bull. Volcanol., 1964, Tome 37.
Kay G.M. North American geosynclines. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1951, vol. 48.
Kennedy W.Q. Trends of differentiation in basaltic magmas. — Amer. J. Sci., 1933, vol. 25.
Kennedy W.Q., Anderson E.M. Crustal layers and the origin of magma. — Bull. Volcanol. Ser. 2, 1938, Tome 3.
Kjartansson G. Isaldarlok og eldfjöll á Kjll. — Náttúrufraedingurinn, 1964, vol. 34.
Kjartansson G. Volcanic forms at the sea bottom. — In: Iceland and Mid-Ocean Ridges. Soc. Sci. Islandica, Reykjavik, 1967, N 38.
Knebel W. Lavavulkane auf Island. — Ztschr. Dt. geol. Ges., 1906, Bd. 58.
Knebel W. Der Vulkanismus. — Nature, 1907, Bd 3.
Krafft M. Guide des volcans d'Europe. P.: Dalasbaux et Niestlé, 1974.
Kuenen Ph.H. Experiments on the formation of volcanic cones. — Leidse geol. meded., 1934, bd. 6, afd. 2.
Kuno H. High-alumina basalt. — J. Petrol., 1960, vol. 1, N 2.
Kuno H. Catalogue of the active volcanoes of the world including solfatara fields. 11. Japan. Napoli: Intern. Assoc. Vulcanol., 1962.
Kuno H. Dike swarm in Hakone volcano. — Bull. Volcanol., 1964, Tome 27.
Kuno H., Yamasaki K., Iida C., Nagashima. Differentiation of Hawaiian magmas. — Jap. Jour. Geol. and Geogr., 1957, vol. 28, N 4.
Lacroix A. Les enclave des roches volcanique. Macon, 1893.
Lacroix A. Sur deux nouveaux groupes d'enclaves de roches éruptives. — Bull. Soc. fran. miner. et cristallogr., 1901, N 9.
Lacroix A. La montagne Pelée et ses éruption. P.: Masson et Cie, 1904.
Lacroix A. Contribution à l'etude des breches et des conglomerates volcanique. — Bull. Soc. géol. France, 1906, vol. 6.
Lacroix A. La montagne Pelée après des éruptions. P.: Acad. Sci., 1908.
Lacroix A. Remarques sur les matériaux de projection des volcans et sur la génese des roches pyroclastique quils constituend. — (Livre jubilaire, centenaire de la Soc. Géol. de France 1830—1930). P., 1930.
Lacroix A. Le volcan actif de l'ile de la Reunion et ses produits. P., 1936.
Lahee F.H. Field geology. 2nd ed. N.Y.: McGraw, 1923.
Lapparent A.de. Traité de géologie. P.: Cinq. Ed., 1906.
Larsen W. Vulkanische Asche von Ausbruch die Tschilinischen Vulkans Quizapi (1932) in Argentina. — Gesammelt Univer. Upsala, Bull. Geol. Inst., 1937, vol. 26.
Lawis J.D. The form and structure of the Loch Baring dykes Isle of Mull, Scotland. — Geol. Soc. London Proc., 1968, N 1649.
Levinson-Lessing F. Sur Bildungs des klastischen Gesteine. — Tschermaks miner. und petrogr. Mitt., 1888, Bd. 5.
Levinson-Lessing F. Note sur les taxites et sur les roches clastiques volcaniques. — Bull. Soc. belge géol., palaentol. hydrol., 1891, vol. 5.
Leyden R. Staukuppe und verwandte Bildungen

ein Beitrag zur vulkanologische Sistematic and genetischer Grundlage. — Ztschr. Vulkanol., 1936, Bd. 16, H. 4.

Lindgren W. Mineral deposits. 3rd ed. N.Y.: McGraw-Hill Book Co, 1928; 4th ed., 1933.

Löffler H.K. A modification of the Rittmann's "Serial Index" for rocks with SiO_2 contents under 43 weight percent. — Chem. Erde, 1979, Bd. 38, N 2.

Lorenz V., McBirney A.R., Williams H. Maars, Tuff-rings, Tuff-cones, and Diatremes. — In: NASA: An investigation of volcanic depression. Eugene, Oregon, 1970, pt 3.

Lyell Ch. Principles of geology. L.: John Murray, 1830.

Macdonald G. Pahoehoe, aá, and block lava. — Amer. J. Sci., 1953, vol. 251.

Macdonald G. Activity of Hawaiian volcanoes during the years 1940—1950. — Bull. Volcanol., 1954, vol. 15.

Macdonald G. Hawaiian islands. — In: Catalogue of the active volcanoes of the world including solfatara fields. Napoli, 1955, pt 3.

Macdonald G. Volcanoes. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1972.

Macdonald G.A., Eaton J.P. Hawaiian during 1955. — Bull. Geol. Surv. Profess. Pap., 1964, N 1171.

MacGregor A.E. Eruptive mechanisms: Mt. Pelée, the Soufriére of St. Vincent and the Valley of Ten Thousand smokes. — Bull. Volcanol. Ser. 2, 1952, Tome 12.

Machado F. Submarine Pit of the Azores plateau.— Bull. Volcanol., 1959, vol. 21.

Machado F., Parsons W.H., Richards A.F., Mulford J.W. Capelinhos eruption of Fayal Volcano, Azores, 1957—1958. — J. Geophys. Res., 1962, vol. 67, N 9.

Mansfield C.R., Ross C.S. Welded rhyolite tuffs in southeastern Idaho. — Trans. Amer. Geophys. Union, 1935, 16th Annu. Meet.

Marshall P. Notes on some volcanic rocks of the North Island of New Zealand. — N.Z. J. Sci. and Techn., 1932, vol. 13.

Marshall P. Acid rocks of the Taupo-Rotorua volcanic distinct. — Roy. Soc. N.Z., 1935, vol. 64.

Martonne E. de. Traité de géographie physique. Paris, 1935.

Matumoto T., Isikawa T., Ninoto M. Some problems of welded lava and melted tuffs related with the sunken calderas in Japan. — Proc. Eighth Pacif. Sci. Congr., 1956, vol. 2.

McBirney A.R. Factors governing emplacement of volcanic necks. — Amer. J. Sci., 1959, vol. 257.

McBirney A.R. Factors governing the nature of submerging volcanism. — Bull. Volcanol., 1963, vol. 26.

Menard H.W. Marine geology of the Pacific. N.Y.: McGraw-Hill Book Co, 1964.

Mercalli G. I vulcani attiva della Terra. Milano, 1907.

Mettews L. Tuyas: Hot-topped volcanoes in Northern British Colombia. — Amer. J. Sci., 1947, vol. 245, N 9.

Minakami T. Fundamental research for predicting volcanic eruption. — Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo Univ., 1960, vol. 38, pt 4.

Moore J.G. Base surge in recent volcanic eruption. — Bull. Volcanol., 1967, vol. 30.

Mügge E. Untersuchungen über Lennenporphyre in Westfallen und angrenzenden Gebiete. — Neues Jb. Miner., 1893, Bd. 8.

Naumann C.F. Lehrbuch der Geognosie. Leipzig, 1858, Bd. 1.

Neumann van Padang M. Der Ausbruch des Merapi (Mittl Java) im Jahre 1930. — Ztschr. Vulkanol., 1931, Bd. 14.

Neumann van Padang M. Indonesia. — In: Catalogue of the active volcanoes of the world including solfatara fields. Napoli, 1951, pt 1.

Nichols R.L. Viscosity of lava. — J. Geol., 1939, vol. 47.

Nichols R.L. Squeeze-ups. — J. Geol., 1939, vol. 47.

Nichols R.L. Pressure ridges and collapse depressions on the McCarthys basalt flow, New Mexico. — Amer. Geophys. Union Trans., 1939, vol. 14, N 3.

Ollier C.D. Maars. — Bull. Volcanol., 1967, vol. 31.

Page D. Handbook of geological terms. 2nd ed. Edinburgh; Blackwood, 1865.

Panto G. The role of ignimbrites in the volcanism of Hungary. — Acta geol., 1962, vol. 6, fasc. 3/4.

Peacock M.A. Classification of igneous rock series. — J. Geol., 1931, vol. 39.

Perret F.A. The Vesuvius eruption of 1906. — Carnegie Inst. Wash. Publs, 1924, N 339.

Perret F.A. The eruption of Mt. Pelée, 1929—1932. — Carnegie Inst. Wash. Publs, 1935, N 458.

Perret F.A. Volcanological observations. — Carnegie Inst. Wash. Publs, 1950, N 549.

Pirsson L.V. The microscopical characters of Volcanic tuffs. — Amer. J. Sci., 1915, vol. 40.

Poldervaart A., Parker A.B. The crystallization index as a parameter of igneous differentiation in binary variation diagrams. — Amer. J. Sci., 1964, vol. 262.

Pinkerton H., Sparks R.S.J. The 1975 sub-terminal lavas, mount Etna: A case history of the formation of a compound lava field. — J. Volcanol. and Geotherm. Res., 1976, vol. 1, N 2.

Reck H. Isländische Massenerupționen. — Geol. und paläeontol. Abh., 1910, Bd. 13, H. 2.

Reck H. Physiographische Studie über vulkanische Bomben. — Ztschr. Vulkanol., 1914/1915, Erganzungsband.

Reck H. Die Massenerupționen unter besonderer Würdigung der Arealeruption in ihrer systematischen und genetischen Bedeutung für das islandische Basaltdeckengebirge. — Dt. Isl. Forsch., 1930, p. 24—49.

Reck H. Santorin, der Werdegang eines Inselvulkans und sein Ausbruch 1925—1928. B.: D. Reiner, Andrews and Steiner, 1936.

Reiss W. Der Cotopaxi und umgebenden Vulkanberge. B., 1902.

Reyer E. Theoretische Geologie. Stuttgart, 1888.

Reynolds D.L. The sequence of geochemical changes leading to granitization. — Quart. J. Geol. Soc., London, 1946, N 102.

Reynolds D.L. Fluidisation as a geological process, and its bearing on the problem of intrusive granites. — Amer. J. Sci., 1954, vol. 252.

Reynolds M.A., Best F.G. The Tuluman volcano St. Andrew Strait, Admirality Islands. — Rep. Dept. Nat. Develop. Australia, 1957, vol. 33.

Rice C.M. Dictionary of geological terms. Ann Arbor (Mich.): Edwards, 1941.

Richthofen F. Principles of the natural system of volcanic rocks. — Trans. Acad. Sci., California, 1868.

Rittmann A. Vulcani attivita e genesi. Napoli: Politecnica, 1944.

Rittmann A. Magmatic character and tectonic position of the Indonesian Volcanoes. — Bull. Volcanol., 1953, vol. 14.
Rittmann A. Vulkane und ihre Tätigkeit. Stuttgart: Verl. von F. Enke, 1960.
Rittmann A. (étable et introduite par H. Tazieff) Les volcans et leur activité. P.: Masson et Cie, 1963.
Russell J.C. Volcanoes of North America. N.Y.: Macmillan Co, 1897.
Russell J. The geology and water resources of the Snike River plains of Idaho. US Geol. Surv. Bull., 1902, N 139.
Sabatini V. Sulla conca di Bolsena. — Boll. Roy. Commiss. Geol. Ital., 1915, vol. 45.
Sakuma S., Nagata P. Physical volcanology. — In: Encyclopedie of physics. B.: Springer, 1957, vol. 48.
Salomon W. Über die Lagerungsformen und des Alter des Adamellotonalites. Berlin. S.-Ber. kgl. preuss. Akad. Ler Halband, 1903.
Sapper K. Katalog der geschichtlichen Vulkanausbrüche. Strassburg, 1917.
Sapper K. Vulkankunde. Stuttgart, 1927.
Schmidt R.G. Vörterbuch der Geologie, Mineralogie und Paläontologie. Berlin; Leipzig: Gruytern. Co, 1928.
Schneider K. Die vulkanischen Erscheinungen der Erde. B., 1911.
Scrope G.P. Considerations on volcanoes. L.: W. Philipps and G. Yard Publ., 1825.
Scrope G.P. Volcanoes. 2nd ed. L., 1862.
Sederholm J.J. Om granit och gneiss, deros uppkomst, uppträdande och utbredning inom urberget i Fennoskandia. — Bull. Commiss. géol. Finl., 1907, N 23.
Shirinian K.G. Endogenetic condition of areal volcanism. — Bull. Volcanol., 1968, vol. 32.
Signore F. Line of equal volcanic activity (or volcanism): La recommendation du Council of the National Institute of Sciences of India. — Bull. Volcanol. Ser. 2, 1952, vol. 12.
Silvestri O. Sopra alcune lave antiche e moderne del volcano Kilauea nelle Isole Sandwich; Studi petrografici. — Boll. Roy. Commis. Geol. Ital., 1888, vol. 19.
Simkin T., Howard K.A. Caldera collapse in the Galapagos Islands. — Science, 1970, vol. 169.
Simkin T., Siebert L., McClelland L. et al. Volcanoes of the World. Stroudsbury (Pa): Smithsonian Inst., 1981.
Smith R.L. Ash flows. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1960, vol. 71, N 6.
Smith R.L., Bailey R.A. Resurgent cauldrons: Studies in volcanology. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1962, vol. 116.
Sollas W.J. On the volcanic district of Carlingford and Slicoe Gullion. 1. On the relation of the granite to the gabbro of Barnavave, Carlingford. — Trans. Roy. Irish Acad., 1894, vol. 30, pt 12.
Sonder R.A. Zur Theorie und Klassifikation der eruptiven vulkanische Vorgang. — Geol. Rdsch., 1937, Bd. 37.
Sosman R. Types of prismatic structure in igneous rocks. — J. Geol., 1916, vol. 24.
Stark J.T. Discussion: Pillow lavas. — J. Geol., 1939, vol. 47, N 2.
Stearns H.T. The great explosions of Kilauea volcano in 1924. — J. Wash. Acad. Sci., 1926, vol. 16.
Stearns H.T. Geology and ground-water resources of the island of Oahu. — Hawaii, Hawaii Div. Hydrogr. Bull., 1935, vol. 1.
Stearns H.T., Macdonald G.A. Geology and ground-water resources of the island of Hawaii. — Hawaii Div. Hydrogr. Bull., 1946, vol. 9.
Stehn Ch.E. De Batoer op Bali en zijn eruptie in 1926. — Vulk. en seismol. meded., 1928, Bd. 9.
Stehn Ch.E. The geology and vulkanism of the Krakatau group. — In: 4th Pacif. Sci. Congr. Batavia. Bandung, 1929, pt 1.
Stehn Ch.E. Het practische nut van het vulkanologische onderzoek in Nederlandisch Indie. — Mijningenier, Bandung, 1933, N 14.
Steiner A. Origin of ignimbrites of the North Island, New Zealand: A New petrogenetic concept. — N.Z. Geol. Surv. Bull., 1960, vol. 68.
Stille H. Zur Frage der Herkunft der Magmen. B., 1940.
Stille H. Der "subsequente" Magmatismus. B., 1950.
Stübel A. Ein Wort über den Sitz der vulkanischen Kräfte. Leipzig, 1901.
Stübel A. Die genetische Verschiedenheit vulkanischer Berge. Leipzig, 1903.
Suess E. Das Antlitz der Erde. Wien; Leipzig, 1886, Bd. 1–4.
Swanson D.A., Jackson D.B., Duffield W.A., Peterson D.W. Mauna Ulu eruption, Kilauea Volcano. — Geotimes, 1971, May.
Tanakadate H. (Simotomai). Sulla conca di Bolsena. — Boll. Roy. Commiss. Geol. Ital., 1914, vol. 44.
Tanakadate H. (Simotomai). The problem of calderas in the Pacific region. — In: Proc. 4th Pacif. Sci. Congr., Batavia, Bandung, 1930, vol. 26.
Tanakadate H. Two type of volcanic dome in Japan. — In: Proc. 4th Pacif. Sci. Congr., Batavia. Bandung, 1930, vol. 2.
Taneda S. Moving in the magma chamber of the Sakurajima volcano. — Geol. Soc. Jap. J., 1961, vol. 67.
Tanguy J.C., Biquand D. Quelques properietés physiques du magma actuel de l'Etna. — C.r. Acad. sci., 1967, vol. 264.
Taverne N.J.M. Vulkaanstudiën op Java. — Vulk. en seismol. meded., 1926, bd. 7.
Tazieff H. L'eruption du Volcan Gituro (Kivu, Congo Belge) de mars à juillet 1948. — Congo Belge et Ruanda-Urundi, Serv. Geol. Mém., 1951, vol. 1.
Tazieff H. L'eruption 1957–1958 et la tectonique de Faial (Azores). — Bull. Soc. geol. Belg., 1958, vol. 67, N 1.
Tazieff H. Exploration géophysique et géochimique du volcan Niragongo (Congo Belge). — Bull. volcanol., 1960, vol. 23.
Tazieff H. Les volcans. — In: Encyclopédie essentielle. P.: Robt Delpire, 1961.
Tazieff H. Etat actuel des connaissances sur le volcan Niragongo (République démocratique du Congo). — Bull. Soc. geol. France. Ser. 7, 1966, vol. 8.
Thompson G.A., Taiwani M. Crustal structure from Pacific basin to Central Nevada. — J. Geophys. Res., 1964, vol. 29, N 22.
Thorarinsson S. Tefrakronologiska studier pa Icland. — Geogr. ann. Arg., 1944, bd 26.
Thorarinsson S. Some tephrachronological contributions to the volcanology and glaciology of Iceland. — Geogr. ann. Arg., 1949, bd 31.

Thorarinsson S. Laxárgljufur und Laxarbraun. A tepbrocbronological study. — Geogr. ann., 1951, h. 1/2, fig. 36.
Thorarinsson S. The crater groups in Iceland. — Bull. Volcanol., 1953, Tome 14.
Thorarinsson S. The Tephra-fall from Hekla on March 29th 1947. Rejkjavik: Soc. Sci. Islandica, 1954.
Thorarinsson S. The thousand years struggle against ice and fire. Reykjavik, 1956.
Thorarinsson S. The Postglacial volcanism. — In: On the Geology and Geophysics of Iceland, Reykjavik, 1960.
Thorarinsson S. Surtsey: Almena Bókafélagir. Reykjavik, 1966.
Thorarinsson S. The Lakagigar eruption of 1783. — Bull. Volcanol., 1970, Tome 33, fasc. 3.
Thoroddsen Th. Island. — Petermanns geogr. Mitt., 1906, Bd 32.
Tyrrell G.W. Flood basalts and fissure eruption. — Bull. Volcanol. Ser. 2, 1937, Tome 1.
Vakin E.A. et al. Recent Hydrothermal systems of Kamchatka. — Geothermics, 1970, spec. iss. 2.
Verhoogen J. Mechanics of the ash formation. — Amer. J. Sci., 1939, vol. 237.
Vlodavetz V.I. The problem of tufflavas and ignimbrites. — In: Tufflavas and ignimbrites/Ed. E.F. Cook. N.Y., 1966.
Vlodavetz V.I. What do the roots of volcanoes, mean? Oxford: Symp. IAVCEI, 1969.
Vogt J.H.L. The physical chemistry of the crystallization and magmatic differentiation of igneous rocks. — J. Geol., 1921, vol. 29.
Walker G.P.L. Thickness and viscosity of Etnean lava. — Nature, 1967, vol. 213.
Walker G.Ph.L. Compound and simple lava flows and flood basalts. — Bull. Volcanol., 1972, vol. 35, fasc. 3.
Walther J. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena, 1893. Bd. 1.
Washington H.S. Present volcanic activity over the earth. — J. Wash. Acad. Sci., 1928, vol. 18.
Watanabe K., Katsui K.Y. Pseudo-pillow lava in the Aso caldera Kyushu, Japan. — J. Jap. Assoc. Miner., Petrol., Econ., Geol., 1976, vol. 71, N 2.
Wentworth C.K., Macdonald G.A. Structures and forms of basaltic rocks in Hawaii.— Geol. Surv. Profess. Pap., 1953, N 994.
Wentworth C.K., Williams H. The classification and terminology of the pyroclastic rocks. — Nat. Res. Council. Bull., 1932, vol. 89.
Weyl R. Beitrage zur Geologie El Salvadors. 5. Die Schmelztuffe der Balsamkette. — Neues Jb. Geol. und Paläeontol., 1954, Bd. 99, pt 1.
White D.E. Thermal waters of volcanic origin. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1957, vol. 68.
Williams H. The history and character of volcanic domes. — Univ. Cal. Publs Geol. Sci., 1932, vol. 21, N 5.
Williams H. Calderas and their origin. — Univ. Cal. Publs Geol. Sci., 1941a, vol. 25.
Williams H. Volcanology. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1941b, vol. 50.
Williams H. The geology of Crater Lake National Park, Oregon, with a reconnaissance of the Cascade Range southward to Mount Shasta. — Carnegie Inst. Wash. Publs, 1942, N 540.
Williams H. Problem and progress in volcanology.— Quart. J. Geol. Soc. London, 1954, vol. 109, pt 3.
Williams H. Calderas. — In: NASA: An investigation of volcanic depression. Eugene, Oregon, 1968, pt 1.
Williams H., McBirney A.R. Airfall and intrusive pyroclastic deposits. — In: NASA: An investigation of volcanic depression. Eugene, Oregon, 1969, pt 2.
Williams H., McBirney A.R. Volcanology. San Francisco, 1979.
Willis B. Asthenolith (melting spot) theory. — Bull. Geol. Soc. Amer., 1938, vol. 48, N 4.
Wolff F. Der Vulkanismus. Stuttgart: Verl. von F. Enke, 1914. Bd. 1.
Yoder H.C., Tilley C.E. Basalt magma. — Carnegie Inst. Wash. Yb., 1957, N 56.
Yokoyama J. Energetics in active volcanoes. — Tokyo Univ. Bull. Earthquake Res. Inst., 1956, vol. 34.
Yokoyama I. Energetics in active volcanoes. 2nd paper. — Tokyo Univ. Bull. Earthquake Res. Inst., 1957, vol. 35, pt 1.
Zies E.G. The fumarolic incrustations in the Valley of Ten Thousand Smokes. — Nat. Geogr. Soc. Contrib. Techn. Pap., Katmai Ser., 1924, vol. 1, N 3.
Zirkel P. Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Struktur der Basaltgesteine, 1870.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Вулканы действующие и находящиеся в сольфатарной стадии в течение последних 3500 лет

Д — действующие вулканы, датированные точно или относительно точно;
Р — действующие вулканы, определенные радиоуглеродным и другими методами;
Ф — *в стадии сильной сольфатарно-фумарольной деятельности;*
С — в стадии слабой сольфатарной деятельности

Вулкан	Характеристика вулкана
Арктика — Атлантический океан — Антарктика	
Арктика	
88° 16′ с.ш., 65° 36′ з.д.	Подводный
о-в Ян-Майен	
Дагнихёйген (Беренберг)	Д
Эггэйя	С
Исландия	
Аскья	Д
Блауфьёдль	Р
Бреннистенфьёдль	Р
Бярнарфлаг	Р
Галурахрёйн	Д
Гримсётн	Д
Гриндавик	Р
Дингьюфьёдль	Д
Дингьюхалс	Д
Иолнир	Подводный
Капеллухрёйн (Капеллухраун)	Р
Катла	Д
Кверкфьёдль	Д
Краедуборгир	Р
Кракатиндюр	Д
Крапла (Крабла)	Д
Кристнитёкухрёйн (Кристнитокухраун)	Д
Лакагигюр (Лаки)	Д
Лаугахрёин (Лаугахраун)	Р
Лейрхапнарскорд (Лейрафнарскорд)	Подводный
Лейрхнюкюр (Лейрнукур)	Д
Манарэйар (Маунарейяр)	Подводный
Мундафедль-Ламбафит	Р
Низй (Ньей)	Подводный
Нуяхрёйн Крахтиндюр	Д
Огмюндархрёйн (Огмундархраун)	Д
Ораефаёкулль	Д
Рёйдубьятлар (Раудубьяллар)	Р
Рейканес ридж	Подводный
Свёйнагья	Д
СЗ о. Гримсэй	Подводный
Сидьёкулль	Д
Сиртлингур	Подводный
Снайфедльсёкуль	Р
Сюртсей (Суртсей)	Подводный
Тордархирна (Тордарьярна)	Д
Торсархрёйн	Р
Троллахраун,	Д
Тролладингья	Д
Хекла (Гекла)	Д
Храфтиннюхрёйн (Храфтиннухраун)	Д
Хроссадалюр (Россадалур)	Д
Эльдборг	Д
Эльдборг С.	Р
Эльдборг Ю.	Ф
Эльдгья	Р
Эльдфель-Хельгафель	Д
Эльдэйяр	Д
Эрайваёкютль (Эйяфьялладжокулл)	Д
Ярусбадсхоулар (Ярдбардшолар)	Д
Атлантика	
Подводные:	
66° 19′ с.ш. 17° 06′ з.д.	
66° 15′ " 18° 30′ "	
66° 00′ " 27° 45′ "	
49° 00′ " 34° 30′ "	
39° 57′ " 25° 50′ "	
38° 45′ " 38° 05′ "	
38° 30′ " 27° 25′ "	
37° 52′ " 25° 43′ "	
16° 08′ с.ш. 61° 17′ з.д.	
7° 00′ " 21° 50′ "	
4° 12′ " 21° 27′ "	
0° 43′ ю.ш. 20° 32′ "	
3° 30′ " 24° 30′ "	
Буветоя (Буве)	Ф
Томпсон остров	Подводный
Тристан-да-Кунья	Д
Азорские острова	
Агуа-де-Пау	Д
Грасьоза	Ф
Дон Жоао де Кастро банка	Подводный
Монако банка	"
Пику (Пико)	Д
Сан Хорге (Сан Жоржи)	Д
Санта Барбара	Д
Сете Цидадес (Сан Мигуель)	Д
Фаял	Д
Фурнас	Д
Канарские острова	
Иерро	Д
Ланцароте	Д
Ла Пальма	Д
Тенерифе	Д
о-ва Зеленого Мыса	
Фогу	Д
Малые Антильские острова	
Дьябл	С
Дьяблотен	С
Квалибоу	Д
Кикк-Эм-Дженни	Подводный
Мизери	Д
Микотрен (Гран Суфриер)	Д
Мон-Пеле	Д

ПРИЛОЖЕНИЕ (продолжение)

Вулкан	Характеристика вулкана
Суфриер на о-ве Гваделупа	Д
Суфриер на о-ве Сент-Винсент	Д
Суфриер на о-ве Монтсеррат	Р
Антарктика	
Южные Сандвичевы и Шетландские острова	
Берлин	Ф
Бриджмен	Ф
Буккле	Д
Дарнли	Д
Десепшен	Д
Завадовского	Д
Кандлемас	Д
Лесков	Ф
Линденберг	Д
Мельнбурн	Ф
Микаель	Д
Паулет	Д
Пенгвин	Р
56° 15′ ю.ш. 72° 10′ з.д.	Подводный
Протектор Шоал	Д
Туле	С
Фриман	С
Хамптон	Ф
Ходсон	Ф
Христенсен (Кристенсен)	С
Эребус	Д
Средиземное море *(Греция, Италия, Франция)*	
Альбанские горы (Каво)	Д
Амиата	С
Везувий	Д
Вулкано (Вулькано)	Д
Вульсини	С
Джулия Фердинандео	Подводный
Искья	Д
Камено Воуно	Д
Кос	С
Лардерелло	С
Липари (Пелато)	Р
Мадрепоре	Подводный
Милос	С
Монте Нуово	Д
Нисирос	Д
Пинне	Подводный
37° 06′ с.ш., 12° 42′ в.д.	″
Пюи де Монтчинейр	Р
Роккамонфина	Д
Санторин	Д
Сольфатара	С
Стромболи	Д
Сусаки	Ф
Фоерстнер	Подводный
Этна	Д
Эуганейи горы	С
Юго-Западная Азия и Кавказ	
Безман	С
В Аравии 23° 05′ с.ш., 39° 47′ в.д.	Д
В Аравии 15° 26′ с.ш., 44° 47′ в.д.	Р
В Сирии 36° 04′ с.ш., 37° 00′ в.д.	Д
Демавенд	С
Джебель-Зебиб	Р
″ -Хаммам Демт	Ф
Джебель-Эль-Эси	Ф
″ -Эн-Нар	Ф
″ -Яр	Д
Казбек	Р
Каулет Хаттаб	Д
Немрут	С
Ормус	Д
Тендюрюк Даги	Р
Тефтан	Р
Хала-Эль-Аси	Р
″ ″ -Бедр	Р
″ ″ -Искья	Д
″ ″ -Этхнейн	С
Харрат оф Дхамар	Д
″ Лунайир	Д
″ Эль-Кхабер	Р
″ Эр-Раха	Р
Эльбрус	С
Эрджияс Даги	Р
Эс-Савад	Д
Эс-Сафа	Д
Африка	
Айелу	Д
Алайта	Д
Але Багу	С
Алид	Ф
Алу	Ф
Амоисса	Д
Ардоукаба	Д
Боина	Ф
Бора-Бериккио	Ф
Боравли	Ф
Боравле Але	Ф
Боссети-Гудда	Ф
Високе	Д
Габиллема	С
Гада Але	Ф
Гадамса кальдера	Ф
Гарбес	Ф
Гарибалди	Д
Даббаху	Ф
Далаффилла	С
Даллол	Д
Джебель-Зубаир	Д
Джебель-Марра	Д
Джебель-Тейр	Д
Дофане	С
Дубби	Д
Камерун	Д
Кийо	Д
Килиманджаро	С
Корбетти кальдера	Ф
Куруб	С
Ликайу	Д
Лонгонот	Д
Ма Алалта	Ф
Май-йа-Мото	Ф
Мат Ала	Ф
Мененгаи	Ф
Меру	Д

ПРИЛОЖЕНИЕ (продолжение)

Вулкан	Характеристика вулкана
Нирагонго	Д
Ньямурагира (Ньямлагира)	Д
Ол Доинйо Ленгаи	Д
Ол Доинйо Ньюкие (Сусва)	Ф
Ол Доинйо Эбурру	С
Орентингнай	С
Сугота-Логкиппи	С
Тарсо Воон (Тарсо Вун)	Ф
Тат Али	Ф
Телеки	Д
Тихо	С
Туллу Модже	Д?
Туссиде	Ф
Фантале	Д
Хайли Губби	Ф
Центральный остров	С
Чайму	Д
Шайтани	Д?
Эмуруангоголак	Д
Эрта Але	Д
Ялуа	Ф
Янгуди	Ф

Индийский океан от Андаманских островов на западе (на островах Индонезии) до Молуккских островов на востоке

Аву	Д
Агунг	Д
Амбанг	Д
Апи Сиау	Д
Арджуно Велиранг	Д
Банда Апи	Д
Бануа Вуху	Д
Баррен	Д
Бату Колок	С
Батур	Д
Бату Тара	Д
Белиранг-Берити	С
Бромо (в кальдере Тенггер)	Д
Буал Буали	Ф
Букит Ламут Балаи	Ф
Букит Лумутдаун	Ф
Бур Ни Геуреудонг	С
Бур Ни Телонг	Д
Вай Сано	С
Вейанг Винду	С
Вилис	С
Гайолестен	Ф
Галунггунг	Д
Гамалама	Д
Гамконора	Д
Гедех	Д
Гунтур	Д
Гунунгапи	Д
Дамар	Д
Демпо	Д
Диенг	Д
Дукано	Д
Ибу	Д
Иён (Иджен)	Д
Или Боленг	Д
Или Верунг	Д
Или Лабалекан	С
Или Муда	Ф

Вулкан	Характеристика вулкана
Император Китая	Подводный
Инери	С
Иние Лика	Д
Ия	Д
Иянг-Аргапура	С
Йерсей	Подводный
Каба	Д
Кавах Камоджанг	Ф
Кавах Караха	С
Кавах Манук	С
Каранг	С
Картала	Д
Кели-Муту	Д
Келуд	Д
Кергелен	Ф
Керинчи	Д
Киараберес-Гогак	Д
Клабат	Ф
Кракатау	Д
Куньит	С
Лаву	С
Ламонган	Д
Лахендонг	С
Левотоби Лакилаки	Д
Левотоби Перемпуан	Д
Левотоло	Д
Лероболенг	Д
Локон-Эмпунг	Д
Макиан	Д
Малупанг Вариранг	Д
Манук	С
Марапи	Д
Марга Баюр	Д
Марион	Р
Махаву	Д
Мерапи	Д
Мербабу	Д
Ндете Напу	С
Нейверкерк	Подводный
Нила	Д
Палувех	Д
Патуха	Ф
Папандаян	Д
Паматанг Бата	Д
Пербакти	С
Пёзтсагу	Д
Питон де ля Фурнез	Д
11° 45′ с.ш., 80° 45′ в.д.	Подводный
3° 56′ с.ш., 124° 10′ в.д.	"
Потью Леок	С
Пулосари	Ф
Пулу Вех	Ф
Пусукбукит	С
Радьябаса	Ф
Раунг	Д
Рианг Котанг	С
Риняни	Д
Руанг	Д
Салак	Д
Сангеанг Апи	Д
Саронгсонг	С

ПРИЛОЖЕНИЕ (продолжение)

Вулкан	Характеристика вулкана
Секинчау Белиранг	С
Семеру	Д
Семпу	С
Сен Поль	Д
Серуа	Д
Силавай Агам	Д
Сибаяк	Р
Синабунг	С
Сирунг	Д
Сламет	Д
Сопутан	Д
Сорикмарапи	Д
Сукария кальдера	Ф
Сумбинг	Д
Сундоро	Д
Талагабодас	С
Таланг	Д
Тамбора	Д
Тампусу	С
Тангкубанперахуу	Д
Тандикат	Д
Теипанг	С
Теон	Д
Тодоко-Рану	Ф
Тонгкоко	Д
Уна Уна	Д
Унгаран	Ф
Хелатоба-Тарутунг	Ф
Хёрд	Д
Хулубелу	С
Чареме	Д
Эбулобо	Д
Эгон	Д
Континентальная и Северо-Восточная Азия	
Анюйский	Р
Байтоушань	Д
Балаган-тас (Индигирский)	Д
Вулкан 36° 00′ с.ш., 81° 00′ в.д.	Д
Вулкан 35° 51′ с.ш., 91° 42′ в.д.	Д
Лаохейшань	Д
Хуошаошань	Д
Тихий океан	
Камчатка	
Авачинский	Д
Безымянный	Д
Ближняя и Дальняя Плоские	С
Бурлящий	С
Гамчен	С
Горелый хребет	Д
Дзензурский	Д?
Желтовский	Д
Жупановский	Д
Ильинский	Д
Ичинский	Д
Камбальный	С
Камень	Р
Карымский	Д
Кизимен	Д
Кихпиныч	С
Ключевской (Ключевская сопка)	Д
Комарова	С
Корякский	Д
Кошелева	Д
Крашенинникова	С

Вулкан	Характеристика вулкана
Кроноцкий	Д
Ксудач	Д
Малый Семячик	Д
Мутновский	Д
Опала	Д
Плоский Толбачик	Д
Узон	С
Центральный Семячик	С
Шевелуч (*Шивелуч*)	Д
Курильские острова	
Алаид	Д
Атсонопури	Д
Баранский	С
Берга	Д
Берутарубе	С
Богдана Хмельницкого	Д
Брат Чирпоев	С
Вернадского	С
Головнина	Д
Горящая сопка	Д
Заварицкого	Д
Ивана Грозного	Д
Карпинского	Д
Колокол	Д?
Креницина	Д
Кудрявый	Д
Кунтоминтар	Д
Менделеева	Д
Немо	Д
Палласа	Д
48° 05′ с.ш., 153° 20′ в.д.	Подводный
47° 36′ с.ш., 152° 46′ в.д.	"
46° 30′ с.ш., 151° 52′ в.д.	"
46° 06′ с.ш., 156° 52′ в.д.	"
45° 04′ с.ш., 147° 14′ в.д.	"
Прево	Д
Райкоке	Д
Расшуа	Д
Руруй	Ф
Сарычева	Д
Севергина	Д
Синарка	Д
Сноу	Д
Стокап	С
Татаринова	Д
Тебенькова	С
Трезубец	С
Тятя	Д
Ушишир	Д
Фусса	Д
Чикурачки	Д
Черного	Д
Чиринкотан	Д
Чирип	С
Эбеко	Д
Экарма	Д
От Хоккайдо (на Японских островах) до Тайваня и на Идзу-Марианских островах	
Агриган (Агрихан)	Д
Адатара	Д
Азума	Д
Акаги	Д
Акан	Д
Акита-Комага-таке	Д

ПРИЛОЖЕНИЕ (продолжение)

Вулкан	Характеристика вулкана
Акита-яке-яма	Д
Аламаган	Д
Анатахан	С
Аогасима	Д
Асама	Д
Асо	Д
Ассонгсонг (Асунсьен)	Д
Атосанупури	С
Байонез-Миоджин (в радиусе 15 км от скал Байонез отмечены подводные извержения в 9 пунктах)	Д
Бандай	Д
Гугуан	Д
Дайсету	С
Е-сан	Ф
Зао (Дзао)	Д
Иваки	Д
Иваонупури	С
Ивате	Д
Иво-дзима	Д
Ириомоте-дзима	Д
Каимон	Д
Кирисима	Д
Кита-иво-дзима	Подводный
Кодзу-сима (Коцу-сима)	Д
Комагатаке	Д
Котиноэрабу-дзима	Д
Кудзю	С
Квеи-Шан-тао	С
Кусатсу-Сиране	Д
Куттяро	С
Масю	Р
Ме-Акан	С
Мидагахара	С
Миоко	С
Минами-Хйоси	Подводный
Мияке-дзима	Р
Набеси-яма-даке	С
Наконо-сима	Д
Наруго	С
Насу	Д
Нигоригама	Ф
Ниигата-яке-яма	Д
Ниидзима	Д
Никко	Подводный
Никко-Сиране	Д
Ниси-яма	Д
Нисино-сима	Подводный
Ноборибецу	С
Норикура	С
Окинава-Тори-сима	Д
Омурояма-Амаги	Р
Он-таке (Онтаке)	Д
Осима (О-сима)	Д
Осима-о-сима	Д
Осоре-яма	Ф
Паган Северный	Д
Паган Южный	Д
Пенг-Чиа-Су	Ф
19° 10′ с.ш., 132° 15′ в.д.	Подводный
20° 18′ с.ш., 143° 12′ в.д.	Подводный
20° 56′ с.ш., 134° 45′ в.д.	″
21° 00′ ″ ″ 142° 54′ ″ ″	″
21° 50′ ″ ″ 121° 11′ ″ ″	″
24° 00′ ″ ″ 121° 50′ ″ ″	″
25° 24′ ″ ″ 122° 20′ ″ ″	″
26° 00′ ″ ″ 140° 46′ ″ ″	″
26° 11′ ″ ″ 122° 08′ ″ ″	″
26° 08′ ″ ″ 144° 29′ ″ ″	″
29° 18′ ″ ″ 140° 48′ ″ ″	″
Руби	″
Сакурадзима	Д
Син-иво-дзима	Подводный
Сиретоко-Иво-дзан	Д
Смита скалы	Подводный
Суваносе-джима	Д
Такахара	С
Тарумаи (Тарумае)	Д
Та-Тунг	С
Тиокати	Д
Товада	Р
Токара-Иво-дзима	Д
Токати	Д
Тори-сима	Д
Туруми	С
Ундзен	Д
Уракас	Д
Усу	Д
Фукудзин-Оканоба	Подводный
Хаккода	С
Хаконе	С
Хаку-сан	Д
Хатимантаи	С
Харуна (Футатсу-даке)	Р
Хатидзо-яма	Д
Худзи (Фудзи, Фудзияма)	Д
Эсмеральда	Подводный
Яке-даке	Д
Филиппины	
Амбалатунган	С
Апо	Ф
Балуян Кларо	Д
Банахао	Д
Билиран	С
Булусан	Д
Ветеран	С
Дидакас	Д
Кагуа	Д
Калайо	С
Камигуин де Бабуянес	Д
Канлаон	Д
Касибой	С
Латукан	С
Магасо	С
Майон	Д
Маквилинг	С
Малинао	Д
Мандалаган	С
Маривелес	Р

ПРИЛОЖЕНИЕ (продолжение)

Вулкан	Характеристика вулкана
20° 20′ с.ш., 121° 45′ в.д.	Подводный
Покдол	С
Раганг	Ф
Силай	С
Смит	Д
Таал	Д
Халахала (Халеакала)	С
Хибок-Хибок	Д
Холо	Д
Чендрес	Подводный
Алеутские острова и Аляска	
Адак	С
Акутан	Д
Амак	Д
Амукта	Д
Аниакчак	Д
Аничак	Д
Богослов	Д
Большой Ситхин	Д
Вениаминова	Д
Вестдал-пик	Д
Всевидова	Д
Врангель	Д
Гильберт	Ф
Горелый	Д
Григгс	Ф
Дуглас	Ф
Илиамна	Д
Исаноцкий	Д
Кагамил	Д
Канага	Д
Карлизл (Карлайл)	Д
Катмай	Д
Кливленд	Д
Ключевский	С
Конюжий	Д
Коровинский	С
Кукак	Ф
Куприянова	С
Кыска	Д
Магейк	Д
Макушина	Д
Малый Ситкин	Д
Мартин	Д
Найф-пик	Ф
Новарупта	Д
Окмок	Д
Павлова	Д
Павлов Систер	Д
Пеулик	Д
Погромный	Д
52° 00′ с.ш., 173° 30′ з.д.	Подводный
Редутский	Д
Сарычева	Д
Сегуам	Д
Семисопочный (Цербер)	Д
Сент Микаель	Ф
Сент-Огастин	Д
Спурр	Д
Танага	Д
Тридент	Д
Тулик	Д
Укинрек маари	Д
Фишер	Д
Чигинагак	Д
Чигулак	С
Шишалдина	Д
Эммонс	Ф
Юнаска	Д
Северная Америка	
Адамс	Р
Бандера	Р
Белкнар кратеры	Р
Бэйкер	Д
Вэллес кальдера	С
Глациер пик	Р
Джефферсон	Р
Едзида	Р
Инно кратеры	Р
Конокты	Ф
Кратер Блю лейк	Р
Лассен пик	Д
Мапи поле	Р
Маркатунт поле	Р
Мигер поле	Р
Моно кратеры	Р
Ньюбери	Р
Обсидиан Буттес	Ф
32° 30′ с.ш., 119° 08′ з.д.	Подводный
Ред	Р
Рейнир	Д
Сано поле	Р
Северный Систер	Р
Сент Хеленс	Д
Сунсент кратер	Р
Хигхлэнд	Р
Худ	Д
Чиндер конус	Д
Шаста	Д
Южный Систер	Р
Центральная Америка	
Акатенанго	Д
Апойо	Ф
Апотек	Р
Ареналь	Д
Атитлан	Д
Барба	Д
Барсена	Д
Бару	Д
Валле де Сантяго	Р
Верде	Ф
Гонгора	?
Зунил	Ф
Илопанго	Д
Ирасу	Д
Исалько	Д
Касита	Д
Квемадо	Д
Китли	Р
Колима	Д
Кончагуита	Д
Концепчион	Д
Косигуина	Д
Лас Трес Вирхенес	Д
Масаия	Д

ПРИЛОЖЕНИЕ (продолжение)

Вулкан	Характеристика вулкана
Момбачо	Д
Момотомбо	Д
Миравальес	Ф
Нехапа-Тикома	С
Орисаба	Д
Пакая	Д
Парикутин	Д
Пилас	Д
Платинар	Ф
Поас	Д
Попока	Ф
Попокатепетль	Д
Ринкон де ла Вьеха	Д
Сан-Винсенте	С
Сангангуей	Д
Сан-Кристобаль	Д
Сан-Марта	Р
Сан-Мартин	Д
Сан-Марчелино	Д
Сан-Мигуель	Д
Сан-Сальвадор	Д
Санта-Ана	Д
Санта-Катерина	Д
Санта-Мария	Д
Серро Негро	Д
Сокорро	Д
Сучитлан	Р?
Такана	Д
Тахумулько	Ф
Текапа	Ф
Текуамбурро	Ф
Телика	Д
Толиман	Ф
Турриальба	Д
Хорульо	Д
Фуэго	Д
Чеборуко	Д
Чинамека	Ф
Эль-Чичон	Д
Южная Америка	
Альседо	Д
Антисана	Д
Антофалья	Ф
Антуко	Д
Аринтика	С
Асуфрал де Тукерес	Ф
Ауканкилча	С
Берни	Д
Вильяррика	Д
Вольф	Д
Галерас	Д
Гуагуа Пичинча	Д
Гуальятири	Д
Дарвин	Р
Декабесадо Гранде	Д
Иррупутунко	Ф
Ислуга	Д
Кальбуко	Д
Кальяки	Ф
Килотоа	Д
Копауе	С
Копиапо	С
Корковадо	Д
Коропуна	С
Котопахи	Д

Вулкан	Характеристика вулкана
Кумбаль	Д
Ласкар	Д
Ластаррия	С
Лаутаро	Д
Лонкимай	Д
Льюльяйльяко	Ф
Льяйма	Д
Маппо	Д
Марчена	Ф
Мачина	Ф
Меса-Невада-де-Хервео	Ф
Минчинмавида	Д
Мисти (Эль-Мисти)	Д
Невадо Охос дель Саладо	Ф
Невадо Чупиквина	С
Невадос-де-Чильян	Д
Олька	Д
Ольягуэ	С
Осорно	Д
Паринакета	Ф
Петерроа	Д
Пинта	Д
33° 39′ ю.ш., 78° 44′ з.д.	Подводный
33° 37′ ю.ш., 78° 50′ з.д.	"
Пуйеуе	Д
Пуквитинка	С
Пулулигуа	Р
Пурасе	Д
Путана	Д
Ревентадор	Д
Руис	Д
Риниуе	Д
Ринкон-де-ла Вьеха	Д
Сабанкая	С
Сакабая	Ф
Сангай	Д
Сан Педро	Д
Сан Феликс	С
Сан Хозе	Д
Санта Крис	Ф
Санта Фе	Ф
Сантьяго	Д
Серро Азуль	Д
Серро Асуль	Д
Серро Иантелес	Ф
Серро Негро	Д
Серро Негро де Майясквер	Ф
Серро Рунтиагудо	Р
Сиерро Негра	Д
Сокомпа	Ф
Сумако	Д
Таапака	Ф
Такора	Ф
Татио	Ф
Тингиририка	Д
Токорпури	С
Толима	Д
Тромен	Д
Тунгурагуа	Д
Тупингатито	Д
Тутупака	Д
Уайнарутина	Д
Убинас	Д
Уеки	Д
Уила	С

ПРИЛОЖЕНИЕ (окончание)

Вулкан	Характеристика вулкана
Утурунко	С
Фернандина	Д
Худсон	Д
Эквадор	Ф
Юкамани	Д
Юнке	Д
Центральная и юго-западная части Тихого океана	
Амбрим	Д
Аоба	Р
Багана	Д
Балуан	С
Балби	Ф
Бам	Д
Бамус	С
Бола	С
Бримстоун	Д
Вало	С
Виктори	Р
Виктория	Д
Вхале	С
Галлосеуло	Ф
Гамбеир	Р
Гарбина	С
Гарове	С
Гаруа Харбоур	С
Гауа	Д
Горопу	Д
Дакатауа	Д
Добу	С
Йамелеле	С
Йелиа	С
Кадовар	Ф
Каркар	Д
Каруа	Подводный
Килауэа	Д
Ковачи	Подводный
Колумбоангара	С
Кука	Подводный
Куракоа	"
Куртис	С
Ламингтон	Д
Лангила	Д
Лейте	Д
Лихир	С
Лолобау	Д
Лолору	С
Лонг	Д
Лопеви	Д
Макдональд	Ф
Манам	Д
Матавану	Д
Матью	Д
Мауга Афи	Д
Мауга Му (Аопо)	Д
Мауна-Лоа	Д
Мери (лава)	Д
Метис Шоал	Подводный
Моуа Пихаа	"
Нгаурухое	Д
Ниуафооу (Ниуафо)	Д
Оиау	Р
Паго	Д
Параса Сулфур филд	С
4° 19′ ю.ш., 146° 15′ в.д.	Подводный
14° 12′ ю.ш., 169° 36′ з.д.	"
16° 40′ ю.ш., 168° 22′ в.д.	"
18° 43′ ю.ш., 169° 13′ в.д.	"
20° 34′ ю.ш., 175° 23′ з.д.	"
20° 51′ ю.ш., 175° 32′ " "	"
21° 27′ ю.ш., 175° 46′ " "	"
21° 45′ ю.ш., 158° 45′ " "	"
23° 34′ ю.ш., 163° 38′ " "	"
25° 47′ ю.ш., 168° 38′ в.д.	"
25° 56′ ю.ш., 177° 11′ з.д.	"
29° 11′ ю.ш., 177° 52′ " "	"
31° 45′ ю.ш., 124° 15′ " "	"
35° 42′ ю.ш., 178° 29′ в.д.	"
36° 13′ ю.ш., 178° 05′ в.д.	"
Рабаул	Д
Рангитото	Р
Рауль	Д
Риттер	Д
Рокард	Д
Руапеху	Д
Саво	Д
Симбо	С
Тавеуни	Р
Танека	Ф
Таравера	Д
Таупо	Р
Те Копиа	Ф
Те Пуке	Р
Тинакула	Д
Тонгариро	Д
Тонгоа	Р
Тофуа	Д
Тулуман	Д
Уайт	Д
Улавун	Д
Фалькон	Подводный
Фонуалеи	Д
Хапеакапа	Д
Хома риф	Подводный
Хуилалаи	Д
Хунтер	Д
Эгмонт	Д
Ясоур	Д

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ 3
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ СЛОВАРЕЙ И СПРАВОЧНИКОВ 4
СТАТЬИ ПО АЛФАВИТУ 5
ЛИТЕРАТУРА 318
ПРИЛОЖЕНИЕ 331

Владимир Иванович Влодавец

СПРАВОЧНИК ПО ВУЛКАНОЛОГИИ

Утверждено к печати
Институтом вулканологии ДВНЦ
АН СССР

Редактор издательства
Л.Г.Васютинская

Художник
Л.А.Григорян

Художественный редактор
Т.П.Поленова

Технические редакторы
Н.М. Петракова, А.Л. Шелудченко

Корректор
И.Г. Мартьянова

Набор осуществлен в издательстве
на наборно-печатающих автоматах

ИБ № 27179

Подписано к печати 15.03.84. Т — 00290
Формат 70 x 100 1/16. Бумага книжно-журнальная
Гарнитура Универс. Печать офсетная
Усл.печ.л. 27,6. Усл.кр.-отт. 27,6. Уч.-изд.л. 50,9
Тираж 1700 экз. Тип. зак. 1128. Цена 8 руб.

Издательство "Наука", 117864 ГСП-7
Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука"
199034, Ленинград В-34, 9-я линия, 12

4175