

С. С. МКРТЧЯН

НОВЫЕ ДАННЫЕ
О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ
ЮЖНОЙ ЧАСТИ АРМЯНСКОЙ ССР



ЕРЕВАН ★ 1948

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

С. С. МКРТЧЯН

55(с43)
М-71

НОВЫЕ ДАННЫЕ
О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ
ЮЖНОЙ ЧАСТИ АРМЯНСКОЙ ССР



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН

1948

8458
8458

Редактор А. П. ДЕМЕХИН

I. ПРЕДИСЛОВИЕ

Южная часть Армянской ССР является одной из перспективных в отношении рудоносности областей Закавказья. Здесь находятся разрабатывающиеся с древних времен Зангезурское (Катар-Кавартское) медное месторождение, крупнейшие в Союзе Каджаранское и Агаракское медно-молибденовые месторождения типа медно-порфировых руд и многочисленные другие рудные месторождения, в большинстве еще слабо изученные. Поэтому вполне естественен интерес, проявляемый геологами к изучению этого района, рудные месторождения которого в недалеком будущем будут служить основной базой развития цветной металлургии в Закавказье.

Однако, несмотря на продолжительное время изучения района, геологическое его строение до последнего времени оставалось слабо освещенным. Объясняется это сравнительно слабым развитием осадочных пород, прослаивающих мощные толщи вулканогенных пород, и чрезвычайной трудностью, в связи с этим, установления возрастных взаимоотношений отдельных толщ при большой сложности строения района. Применявшийся геологами при изучении района метод определения возраста отдельных толщ путем сравнения с аналогичным по составу, фаунистически охарактеризованными толщами других районов Закавказья, приводил, как показали последующие работы, к значительным ошибкам.

Работы, проведенные автором, позволили несколько осветить стратиграфическое взаимоотношение пород южной Армении и существенно изменили представления, имевшиеся раньше по этому вопросу.

В связи с новыми данными возник целый ряд новых вопросов, разрешение которых потребует как изучения более обширной площади, прилегающей к описываемому, так и более детального исследования в пределах последнего.

В настоящей работе автор задался целью осветить геологическое строение района в свете новых стратиграфических данных, а также наметить вопросы, которые требуют дальнейшего разрешения в этой сложно построенной области юго-восточного Закавказья.

VIII глава написана совместно с геологом А. В. Каписасевич.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.

Описываемая область расположена в крайней южной части Армянской ССР между $38^{\circ}50'$ — $39^{\circ}20'$ северной широты и $46^{\circ}00'$ — $46^{\circ}35'$ восточной долготы от Гринвича. С юга она ограничена пограничной с Ираном р. Аракс, с запада—Зангезурским хребтом, отделяющим Арм. ССР от Нах. АССР, с севера—Баргушатским хребтом и с востока—границей с Азерб. ССР.

В административном отношении она охватывает Кафанский и Мегринский районы и является южной частью более обширной области—Зангезура (Сюника).

В геологическом отношении район считался закартированным. При составлении сводной геологической карты и геологических разрезов, приложенных к ней, автор постарался по возможности использовать весь имеющийся материал по району, особенно для тех частей, которые лично посетить не удалось.

III. ОРОГИДРОГРАФИЯ

Описываемый район представляет в орографическом отношении типичную сильно пересеченную горную область, сложенную восточными отрогами наиболее высокого в Закавказье Зангезурского (Конгур-Алангезского) хребта. Давая целый ряд поперечных ответвлений, этот хребет в пределах Зангезура проходит в юго-восточном направлении, отделяя Нахичеванскую АССР от Арм. ССР; продолжением его к югу служат горы Иранского Карадага.

Из поперечных отрогов, ответвляющихся от Зангезурского хребта, к востоку, в пределах описываемого района проходят хребты Баргушатский, Пирамсар и Мегринский (Аревикский).

Баргушатский хребет начинается у вершины Альмеран (3362,6 м) и протягивается к востоку в широтном направлении, ограничивая Кафанский район от Сисианского. Высшей точкой этого хребта является гора Арамазд (3412,8 м). Южнее, у горы Газан-лич, от Зангез. хребта отходит на восток, также в широтном направлении, Пирамсарский хребет, являющийся водоразделом между бассейнами р. р. Вохчи и Гехи. Высота гребня этого хребта всюду превышает 2300 м, достигая в вершине Акмечит 3637,3 м. Хребет Ахтамар отделяется от Зангезурского у истоков р. Сагкар, протягивается также примерно в широтном направлении, отделяя бассейн р. Вохчи от бассейна р. Мегри. У высшей точки его—горы Багадсар (Байбуган) хребет этот разветвляется на ряд отрогов, протягивающихся в се-

ро-восточном, юго-западном и южном направлениях; последние, постепенно понижаясь, спускаются к долине р. Аракс. Весь описываемый район в орографическом отношении можно разделить на две части линией, проходящей по северо-восточному склону Хуступского хребта. К юго-западу от этой линии располагается высокогорная область (с абсолютными отметками, колеблющимися от 1500 до 3925 м), сложенная разнообразными осадочно-вулканогенными породами палеозоя и третичными интрузивными массивами. Горные цепи прорезаны здесь глубокими узкими ущельями и теснинами и образуют нередко скалистые гребни и пики с отвесными обрывами. Наибольшие высоты расположены здесь по оси Зангезурского хребта: Капутджух (3965 м), Егасар (3828,6 м), Газан-лич (3650 м), Акмечит (3637 м), Наапет (3389 м), Арамасар (3243,4 м), Алмеран (3262,6 м) и др. Относительное превышение водоразделов над дном долин доходит здесь до 1000–1200 м. Высокогорность этой части района, включающей Каджаранское, Агаракское и др. месторождения, обусловлена широким распространением в нем крупных интрузивных массивов, сложенных крепкими породами, сильным окремнением вулканогенно-осадочных пород на контакте с ними и наличием крупных молодых дислокаций (Таштунский, Дебаклинский, Шенатагский, Хуступ-Гиратахский и другие разломы).

Зангезурский хребет в своей центральной части, в пределах описываемого района, сложен почти нацело интрузивными породами гранодиоритовой магмы и отличается резким рельефом, глубоко расчлененным эрозией. Склоны его здесь круты и скалисты, особенно в районе г. Капутджух, сложенной порфиритами. В водораздельной части хребта встречаются многочисленные следы древнего оледенения в виде кар и морен; последние спускаются далеко вниз по трогеобразным долинам, достигая, например, сел. Вохчи. Большинство кар выполнено фирном или занято живописными озерами (Саг-кар-лич, Капуйт-лич, Газан-лич и др.); абсолютная высота их примерно совпадает с снеговой границей (3000–3200 м).

Восточный склон хребта (испытывавший большее влияние ледниковой эрозии) обладает по сравнению с западным склоном несколько более сглаженными формами рельефа. Западный склон хребта резко обнажен; лишь местами среди скалистых обнажений, лишенных растительности, встречаются участки альпийских лугов. Гидрографическая сеть западного склона указанного хребта довольно густа, представляя истоки левых притоков р. Гилан, а также верховье р. р. Вананд (Дрынис), Чананаб (Цагна), Акулис, Ганза и др.; узкие каньоны их делают местность труднопроходимой.

В отличие от вышеописанной юго-западной части района, се-

верс-восточная часть его (к северо-востоку от Хуступ-Гиратахского разлома), сложенная вулканогенно-осадочными породами мезозоя, характеризуется более мягкими формами рельефа. Здесь нет крупных интрузивных массивов и связанных с ними контактово-метаморфизованных пород. Породы здесь представлены порфиритами, туфами, туфобрекчиями, туфоконгломератами (обычно слабо сцементированными) и выветрелыми известняками, песчаниками и мергелями, также относительно легко поддающимися процессам выветривания. Долины рек и их притоков здесь более выработаны; абсолютные отметки колеблются от 500 до 1500 м; относительное же превышение водоразделов над дном долин не превышает 500 м.

Главными водными артериями района, помимо пограничной р. Аракс, являются левые притоки Аракса — р. р. Мегригет, Вохчи, Цав (Басут) и левый приток р. Вохчи — р. Гехи. Река Мегригет берет начало из оз. Капуйт-лич, расположенного на восточном склоне Зангезурского хребта на высоте 3500 м. Первые 15 км она протекает примерно в широтном направлении, прорезая в основном порфировидные гранодиориты; у меридиана сел. Тагамир она резко поворачивается к югу и далее до впадения в р. Аракс протекает в глубоком ущелье. На протяжении своего течения она принимает в себя справа р. р. Айригет, Мульк, Вагравар и Агарак, а слева р. р. Таштун, Гсз-гоз, Ванк и Вартанадзор.

Река Вохчи, являющаяся главным водосборным бассейном рек Кафанского района, берет начало также с восточных склонов Зангезурского хребта, в районе вершин Капутджух и Егасар и протекает примерно в широтном направлении до гор. Кафан, где поворачивает на юго-восток и, сохраняя в нижнем своем течении это направление, впадает в р. Аракс близ жел.-дор. ст. Минджеван. Указанная река имеет на всем протяжении своего течения большое падение и обладает достаточной мощностью для значительных гидросиловых установок. Наиболее крупными ее притоками, в пределах верхнего и среднего течений, являются р. р. Егасар, Давачи, Пхрут, Ачели, Гиратах и р. Гехи. Последняя, являющаяся главным притоком р. Вохчи, берет начало под снеговыми вершинами горы Газан-лич и протекает в верховьях по широкой хорошо разработанной долине, которая ниже сел. Аджебадж суживается и углубляется. В пределах Гехи-гярдской интрузии река протекает в узком глубоком скалистом ущелье. Река многоводна и имеет быстрое течение; наиболее крупными притоками ее являются р. р. Гярд, Кире и Аксарка.

Параллельно р. Вохчи, в ее среднем и нижнем течениях, южнее протекает небольшая р. Цав (Басут).

Расход воды в указанных реках бывает наибольшим в середине лета за время таяния снегов и сильно падает зимой. Помимо отмеченных рек и их притоков в районе имеется ряд небольших речушек, впадающих непосредственно в р. Аракс. Так, в восточной части Мегринского района, с южных склонов Мегринского хребта, спускается серия параллельных друг другу маленьких реченок, расчленяющих склон на множество коротких меридиональных гребней. Таковы р. Малев, Шванидзор-гет, Ангезит, Ньюади, Джандам-дзор и др. В отношении водных ресурсов Кафанский район относительно более богат, чем Мегринский. Обилие атмосферных осадков и большое количество родников обуславливают полноводье его гидрографической сети и богатую растительность. Склоны хребтов покрыты здесь на значительных площадях густым лиственным лесом, высокие же водораздельные хребты, свободные от леса, покрыты альпийскими лугами. Мегринский район, представляющий южные склоны и отроги Мегринского хребта, на значительной площади почти совершенно лишен почвенного покрова. Вскду на поверхности выступают голые скалы пород сиенитовой интрузии и метаморфической толщи нижнего палеозоя. Это обстоятельство, при наличии сухого жаркого климата и редких осадков, обуславливает отсутствие здесь родников. В легнее время в засушливые годы большинство рек Мегринского района пересыхает. Из-за отсутствия воды большая часть района лишена растительного покрова и лишь по долинам рек, там, где есть вода, появляется пышная растительность. Горные условия района делали его до последнего времени почти отрезанным от внешнего мира. Единственными путями сообщения были узкие горные тропы, допускавшие лишь вьючное передвижение. В настоящее время в районе проводится большое дорожное строительство; закончено проведение грунтово-шоссейной дороги, связывающей районные центры Кафан и Мегри (через Таштунский перевал и с. Вохчи).

IV. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РАЙОНА

Первые геологические исследования в описываемом районе были произведены в 50 и 60-х годах прошлого столетия академиком Г. Абигом в связи с изучением им всей обширной площади Кавказа и Закавказья. Результаты исследований сведены в двух его работах (1, 2), где приведены общие данные по орографии, стратиграфии, тектонике и рудным месторождениям района.

По Абиху Кафано-Мегринский район сложен вулканогенно-осадочными породами мезозоя (юры и мела), прорванными молодыми гранодиоритовыми интрузиями. Приняв палеозойские известняки западных склонов Хуступского хребта за верхнемеловые и считая их аналогами меловых известняков восточной части Кафанского района, Абих строил здесь крупную антиклинальную структуру общекавказского простирання. В 1869 г. в юго-восточной части Закавказья (Нахич. уезд и часть Зангезура) были проведены геологические исследования геологами Кавказского Горного Управления—Цулукидзе, Архиповым и Халатовым. Работа их была издана в 1870 г. в «Матер. по геологии Кавказа» (37). Дополняя данные работ Абиха, указанные исследователи дают детальное описание, главным образом, района распространения юрских осадочных пород. В 1890 г. в Кафанском районе были проведены работы инженером А. Коншиным; работа его, напечатанная в «Матер. по геологии Кавказа», сер. II, книга 4 (18), посвящена главным образом описанию рудных месторождений района. В следующих по времени работах Освальда (31) и Walentina (5), опубликованных в 1890—1910 г. г., в стратиграфическое расчленение пород, данное Абихом, ничего существенного не вносится. В специальной статье, посвященной тектонике Армении, Освальд (31) расчленяет Армянское Нагорье на тектонические глыбы (обломки) и относит юго-восточное Закавказье к так называемому Западно-Карабахскому обломку.

В 1911 г. была опубликована работа горного инженера Л. К. Конюшевского (17), в которой дано наиболее полное описание геологического строения и медных месторождений района. Указанный исследователь первым отнес известняково-сланцевые породы, развитые в западной части Кафано-Мегринского района (бассейны р. р. Шилкерт, Гехи и Гиратах), к палеозою; к этому же возрасту им были отнесены и вулканогенные породы, развитые юго-восточнее Хуступа, в гребне Эшак-майдан. Нижнемеловые известняки, слагающие вершину и часть гребня горы Хуступ, были отнесены к карбону, на основании встреченной в них микрофауны, ошибочно определенной Л. К. Конюшевским как Fusulina.

В 1925 г. геологи В. Г. Грушевой и В. А. Соколов приступили к систематической геологической съемке Кафано-Мегринского района. Работы эти с перерывами продолжались в 1929, 1930 и 1931 г. г. Результаты исследований приведены в их коллективной рукописной работе, в которой подробно описаны породы обширной Вохчи-Мегринской и других интрузий, а также вулканогенно-осадочные породы района. Значительная часть работы по-

священа описанию рудных месторождений района, их генезиса и перспектив; при этом использованы также результаты новейших исследований этих месторождений, проводившихся в большинстве самими авторами. Наиболее крупное и разведывавшееся в 1929 — 1931 г. г. Агаракское месторождение описано А. В. Кржечковским. В заключении сделаны выводы о металлогении района и его промышленных перспективах. В этом отношении работа эта весьма ценна и долго будет служить руководством для лиц, которые будут заниматься изучением петрографии и металлогении юго-восточной части Арм. ССР. К сожалению, вопросы стратиграфии и тектоники в этой работе освещены слабо, а для значительной части района, как выяснилось теперь, неправильно. По данным В. Г. Грушевого и В. А. Соколова Кафано-Мегринский район сложен осадочно-вулканогенными породами мезозоя (юра и мел). Наличие в районе палеозойских пород, указываемых А. К. Конюшевским, совершенно отрицалось. Известняки, слагающие вершину горы Хуступ, по включенной в них микрофауне, определенной Б. Ф. Меффертом, как орбитулины, были отнесены, в согласии с данными Г. Абиha, к верхнему мелу (сенман). К этому же возрасту указанными исследователями была отнесена и толща известняков юго-западной части района, протягивающаяся от селения Шишкерт в северо-западном направлении в бассейн р. Гехи. В связи с этим была дана и схема тектоники района, не отличающаяся существенно от представлений Абиha.

В 1936 г. Кафанский район был закартирован В. Г. Грушевым и А. Л. Додиным; результаты этой съемки описаны в их коллективной работе — «Геологическое строение района Зангезурского медного месторождения».

В 1937 г. А. Л. Додиным была написана работа «Геологическое строение и рудоносность Зангезурского района ССР Армении» (12), которая представляет сводку материалов по району как самого автора за 1934, 35 и 36 г. г., так и часть материалов В. Н. Кстляра и В. Г. Грушевого.

В стратиграфическом расчленении пород района автор основывается на данных Абиha и Грушевого, дополняя их своими наблюдениями по бассейну р. Гехи. Основываясь на определении верхнемелового возраста известняков Хуступа, автор к этому же возрасту относит и известняково-сланцевую толщу бассейна р. Гехи, где фауны не встречено. Налегающую на известняки мощную вулканогенную толщу А. Л. Додин относит к палеогену.

В 1938 г. инж. П. Д. Гонтарем были приведены в западной части Мегринского района (в бассейне р. Мегригет) геолого-поиско-

вые работы на редкие металлы, причем основной задачей этих работ являлось выяснение оловоносности Охи-Мегринского интрузива. С этой целью были детально изучены кварцевые и пегматитовые жилы, сульфидные месторождения, а также проведено шлиховое опробование аллювиальных отложений всей гидрографической сети. Результаты этих работ изложены в отчете П. Д. Гонтаря.

В 1939 г. инж. С. С. Мкртчяном была произведена шлиховая и попутно повторная геологическая съемка Кафано-Мегринского района. В результате этих работ была установлена шеелитоносность скарнов Гехи и золотоносность аллювиальных отложений некоторых рек района (Гехи, Мазра и др.). Вместе с тем впервые было доказано наличие в бассейнах р. р. Шишкерт, Вохчи и Гехи фаунистически охарактеризованных отложений верхнего девона.

В 1939 г. в северо-восточной части района, в области развития меловых отложений, были проведены работы В. П. Ренгартеном в связи с проводимым им в течение ряда лет изучением меловых отложений Закавказья. В сводной работе, посвященной меловым отложениям Закавказья, В. П. Ренгартен на основании изучения этих отложений в пяти районах южной части Закавказья выделил 13 стратиграфических подразделений, обоснованных определением большого количества окаменелостей (более 3000). В том числе впервые для Восточного Закавказья было доказано присутствие отложений баррема, нижнего апта, а также установлено наличие турона в новой песчано-мергельной фации.

Западный склон Зангезурского хребта исследован, по сравнению с Кафано-Мегринским районом, значительно слабее, т. к. значение этой части Мегринско-Ордубадского плутона в рудном отношении стало выясняться лишь в последние годы. По этому району наиболее ценны работы Н. И. Хитарова, В. Н. Лодочникова, С. А. Мовсисяна, И. Н. Ситковского и др. В результате произведенных поисково-разведочных работ выявлена молибденоносность и андалузитоносность в приконтактной зоне Ордубадской части плутона. Одно из выявленных месторождений андалузита в бассейне р. Парага в настоящее время разрабатывается.

Изложенным исчерпываются главнейшие работы по геологии Кафано-Мегринского и соседних районов; помимо них имеется целый ряд работ, касающихся рудных месторождений района. Главнейшее из них — Зангезурское (Катар-Кавартское) описано в работе А. Эрн (38) и в последнее время в большой обстоятельной работе В. Н. Котляра. Крупнейшие в Союзе Каджаранское и Ага-

ракское месторождения типа медно-порфировых руд описаны в работах С. С. Мкртчяна, П. С. Саакяна, К. И. Аягина, И. В. Барканова, И. А. Тараяна и С. А. Мовсисяна (28). Краткие описания главнейших месторождений Кафано-Мегринского района приведены в статьях В. Г. Грушевого о медных месторождениях Закавказья в сборниках: «Главнейшие медные, свинцовые и цинковые месторождения СССР». Парагачайское месторождение андалузита описано в работе С. А. Мовсисяна (29).

У. ПОРОДЫ РАЙОНА И ИХ СТРАТИГРАФИЯ

Кафано-Мегринский район сложен преимущественно вулканогенными породами, представленными, главным образом, порфиритами, туфами и туфобрекчиями, которым подчинены лишь отдельные пачки осадочных пород: известняков, кварцитов, глинистых сланцев и др. Породы эти обычно интенсивно дислоцированы и прорваны на значительных площадях интрузиями гранитов, гранодиоритов, сиенитов и более основных пород. Незначительное распространение осадочных пород, прослаивающих мощные эффузивные покровы, редкая и в большинстве находившихся экземпляров плохо сохранившаяся фауна, затрудняли определение возраста развитых в районе пород и приводили к значительным разногласиям в толковании его геологического строения. По данным геологов В. Г. Грушевого, В. Н. Котляра, А. А. Додина, проводивших наиболее детальные работы по геологическому картированию и изучению рудных месторождений Кафано-Мегринского района, последний сложен мезозойскими и третичными вулканогенными породами. При этом к наиболее древним породам относили толщу эпидотизированных массивных и миндалевидных порфиритов с подчиненными прослоями туфов и туфобрекчий, развитую в районе гор. Кафан. Толща эта «по полной петрографической и стратиграфической аналогии с другими районами Закавказья (Гянджинским, Кедабекским и др.)» была отнесена по возрасту к нижней юре. Комплекс же вулканогенно-осадочных пород, развитых в западной части района, был отнесен к мелу и палеогену, основанием чему послужили остатки микрофауны, обнаруженные в известняках Хуступа и определенные в свое время Абигом и позже Меффертом, как орбитулины.

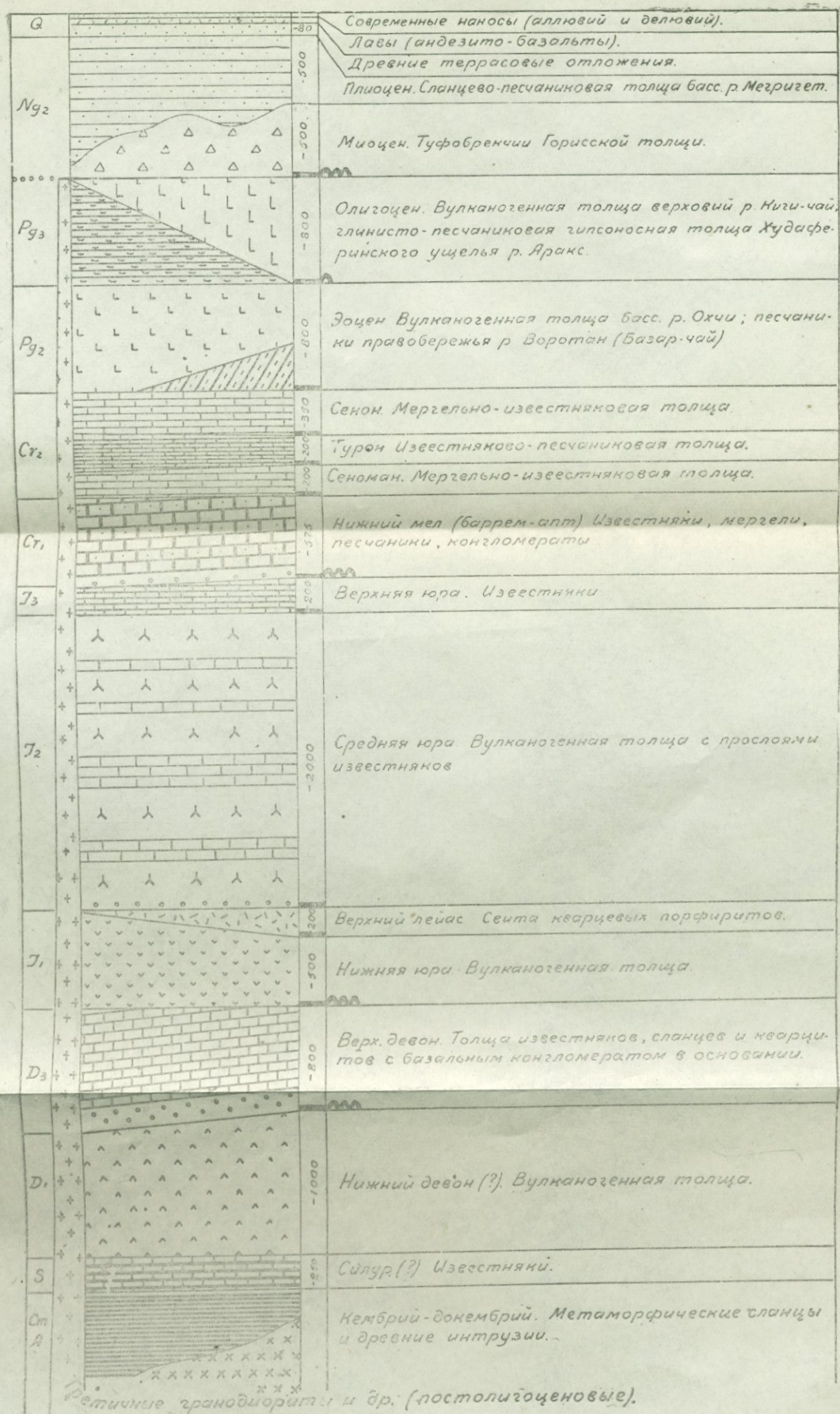
При производстве съемочных работ в западной части района нами в известняково-кварцито-сланцевой толще правого берега р. Шипкерт была обнаружена фауна брахиопод, среди кото-

рой Б. П. Марковским были определены: *Spirifer* ex gr. *Vernieuili* Murch., *Rhynchonella* sp. и др., в связи с чем возраст толщи определился как верхнедевонский. По литологическому составу слагающих пород (кварциты, сланцы, серые, темносерые и черные известняки) эта толща вполне идентична с ранее установленными и фаунистически охарактеризованными отложениями девона Нах. АССР и юго-западной части Армении. Одновременно с обнаружением девона была установлена идентичность метаморфической толщи, обнажающейся по левому берегу р. Аракс между Астазурским и Бартазским постами, с метаморфическими сланцами кембрия-докембрия других частей Закавказья (бассейн р. Занги, Гергер, Дзирульский массив и др.). В связи с установлением девона и более древних отложений стало ясно, что западная часть Кафано-Мегринского района, вмещающая Каджаранское, Агаракское, Гехинское и др. месторождения, резко отличается по геологическому строению от восточной его части, вмещающей Зангезурское (Катар-Кавартское) месторождение. К западу от Хуступского хребта (Хуступо-Гиратахского разлома) располагается высокогорная область, сложенная интенсивно дислоцированными отложениями кембрия-докембрия и верхнего девона и, перекрывающими последние, вулканогенными породами. Отложения эти прорваны крупными интрузиями гранитов, гранодиоритов, сиенитов и основных пород, слагающими в общей сложности более 75% площади района. В отличие от западной части относительно более пониженная восточная часть района (к востоку от Хуступского хребта) сложена вулканогенными породами (порфиритами, туфами, туфобрекчиями, туфоконгломератами с подчиненными маломощными патками известняков) юры и известняково-песчаниковыми отложениями мела; породы здесь собраны в относительно пологие складки. Интрузивные породы встречаются здесь редко и представлены небольшими штокообразными телами.

В связи с установлением фаунистически охарактеризованного девона значительно меняется принятое ранее для этого района стратиграфическое расчленение пород. Геологический разрез описываемого района нам представляется в настоящее время в следующем виде (снизу вверх):

1. Докембрий. Метаморфические сланцы (амфиболовые, хлоритовые и др.).
2. Нижний палеозой. Вулканогенно-осадочные породы (известняки, порфириты, туфы, туффиты).
3. Верхний девон. Известняки, кварциты, глинистые сланцы.
4. Нижняя юра. Эпидотизированные порфириты, кварцевые порфириты, туфы, туфобрекчии.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА К ЛИСТУ J-38-XI (КАФАН)



5. Средняя юра. Порфириды, туфы, туфобрекчии с прослоями известняков.

6. Верхняя юра. Известняки, туфопесчаники.

7. Нижний мел (баррем-апт). Известняки, мергеля, песчаники.

8. Верхний мел (верхний турон). Мергеля, песчаники.

9. Эоцен. Порфириды, туфы, туфобрекчии, туфопесчаники.

10. Олигоцен. Туфы, туфобрекчии.

11. Плиоцен. Конгломераты, песчаники, глины с пропластками угля.

12. Четвертичные отложения. Аллювиальные, делювиальные отложения. Базальтовые лавы.

1. ДОКЕМБРИЙ

Породы этой толщи обнажаются в южной части района, по левобережью пограничной р. Аракс. Они протягиваются непрерывной полосой, шириной в 4—5 км, от сел. Алдара к востоку до Бартазского поста и здесь уходят на правый берег р. Аракс в пределы Ирана. Среди пород этой толщи отмечены амфиболовые, хлорит-амфиболовые и кварцитовые сланцы, кварц-полевошпатовые роговики, метаморфизованные мелкогалечные конгломераты, а также метаморфизованные габбро-порфириды и порфириды. Макроскопически это, в основном, мелкозернистые, рассланцованные (часто очень тонко рассланцованные) породы, резко отличающиеся по своему темному цвету от прорывающих их лейкократовых пород сиенитовой интрузии.

Порфириды, подчиненные описываемой толще, представляют темносерую и зеленовато-черную мелкозернистую породу, состоящую из плагиоклаза (андезин-лабрадора), зеленой роговой обманки, изредка пироксена и многочисленных листочков бурого биотита, концентрирующегося около скоплений рудного минерала. Порода несет резкие следы метаморфизма, сказавшегося в появлении агрегатов бурого биотита и в переходе первичной бурой роговой обманки в зеленую. Указанные порфириды связаны постепенными переходами с габбро-порфиритами и амфиболовыми сланцами. Последние имеют в описываемой толще широкое распространение и представляют собой темнозеленого цвета мелкозернистую рассланцованную породу, состоящую, как и порфириды,

из зеленой роговой обманки, плагиоклаза (андезин-лабрадора) и изредка пироксена. Минералы в породе послойно чередуются, но нередко видна и реликтовая структура порфирита. Хлорит-амфиболовые сланцы развиты в нижней части метаморфической толщи. Макроскопически это зеленовато-серые рассланцованные (часто очень тонко) мелкозернистые породы, состоящие под микроскопом из хлорита, амфибола и рудного минерала.

Кварц-полевошпатовые роговики, развитые у контакта с интрузией сиенитов, макроскопически представляют плотную мелкозернистую тонкополосчатую породу, состоит она из бесформенных зерен плагиоклаза, калиевого полевого шпата и мелких зерен волнистого угасания кварца. Порода представляет продукт изменения глинистых осадков.

Среди кварц-полевошпатовых роговиков и кварцитовых сланцев восточнее сел. Ньюади отмечены пласты метаморфизованного конгломерата, представляющего желтовато-серую рассланцованную породу, в которую включены небольшой величины хорошо окатанные гальки различных пород. Приуроченность пород метаморфической толщи к контакту с интрузией сиенитов дала основание геологам, работавшим в этом районе, считать их целиком за контактно-измененные породы. При этом, по мнению В. Г. Грушевого, первоначально слагавшие эту породу порфириты «под сильным контактовым воздействием были превращены в амфиболитовые, кварцитовые сланцы и различные роговики. Порфириты же сохранились на незначительной части». Влияние интрузии на прорываемую ею толщу, как показывают наблюдения в других частях района и в других районах, где приходилось работать автору, обычно не распространяется сколь-нибудь заметным образом далеко от контакта. Степень же метаморфизации описываемой толщи не убывает на расстоянии 4–5 км от контакта с интрузией. Сохраняя тот же характер, толща эта уходит на «правый берег Аракса в Иран, где она была описана геологом Ивановым уже на значительном расстоянии от интрузии.

Описываемая метаморфическая толща несомненно древняя, и метаморфизм ее в основном имеет региональный характер. О древнем возрасте указываемой метаморфической толщи свидетельствует небольшой их выход у сел. Шипкерт в основании нижнего палеозоя. Здесь на левом берегу р. Шипкерт непосредственно у селения обнажается свита сильно дислоцированных рассланцованных и узловатых метаморфических пород. Покрываются они толщей известняков и вулканогенных пород.

подстилающих фаунистически охарактеризованную толщу верхне-го девона.

Древний комплекс пород выдвинут здесь на поверхность по крупному тектоническому разлому, по которому породы палеозоя надвинуты на вулканогенную толщу юры, слагающей восточную часть района. Первоначальными породами, подвергшимися метаморфизму, были как изверженные, так и осадочные породы. Амфиболитовые сланцы произошли за счет метаморфизации изверженных пород — порфиритов, о чем свидетельствуют соответствующие реликтовые структуры и тесная связь их с указанными породами (постепенные переходы). Исходным же материалом кварцитовых сланцев и кварц-полевошпатовых роговиков были осадочные (песчаные и глинистые) породы, о чем свидетельствует наличие слоистости в них и факт нахождения пластов метаморфизованного конгломерата в толще кварцитовых сланцев восточнее сел. Ньюади. По возрасту описываемая метаморфическая толща может быть вполне параллелизована с метаморфическими сланцами кембрия-докембрия, установленными в ряде пунктов Закавказья (Дзирульский массив, среднее и верхнее течение р. Занги, бассейн р. р. Гергер, Асрик, южная окраина Ахалкалакского плато и др.). На правобережье р. Аракс в Иране геологом Ивановым (15) были описаны гранито-гнейсы, амфиболовые, биотитовые и хлоритовые сланцы, отнесенные им по возрасту к архею. Выходы этих пород отмечены им также в долине р. Аракс между Астазурским и Алдаринским постами, где они являются непосредственным продолжением к югу описываемой метаморфической толщи, в окрестностях с. с. Дулан и Кулан и в низовьях р. Огоган-чай. Те же гранито-гнейсы и слюдяно-сланцевые породы в горах Иранского Карадага, в окрестности сел. Дулан и в нижнем течении р. Огоган-чай были описаны геологом А. Шталь и отнесены им к нижнему палеозою. По составу описываемую нами метаморфическую толщу есть основание параллелизовать с верхней толщей Дзирульского массива, которая представлена подобным же комплексом пород. Развитые же в Иране метаморфические породы, характеризующиеся более высокой степенью метаморфизма и прорванные гранито-гнейсами, по видимому, соответствуют нижней толще этого массива. Все выходы древних кристаллических сланцев в Закавказье располагаются в осевых частях крупных поднятий. Описываемые метаморфические сланцы южного Зангезура по своему положению попадают на одно из трех направлений поднятия древнего субстрата Малого Кавказа, именно на поднятие по линии Карадаг (в Иране), Арзакан, Боз-ехуш (южная окраина Ахалкалакского плато).

2. ПАЛЕОЗОЙ

Палеозойские отложения в описываемом районе развиты к западу от Хуступского хребта и, будучи ограничены крупными, сходящимися к юго-востоку разломами, образуют в плане клин, расширяющийся в северо-западном направлении. Породы этого возраста интенсивно дислоцированы и надвинуты по указанным разломам на вулканогенную толщу юры, слагающей восточную часть района.

Стратиграфически эти отложения расчленяются на две части:

1. Вулканогенно-осадочные отложения нижнего палеозоя.
2. Известняково-кварцито-сланцевая толща верхнего девона.

а. НИЖНИЙ ПАЛЕОЗОЙ

К этому возрасту нами отнесена толща осадочных и вулканогенных породах, слагающих западный склон Хуступского хребта. В основании этой толщи залегает свита желтовато-серых плитчатых известняков доходящая мощностью до 200—250 м. Обнажаются они на обоих берегах р. Вохчи несколько выше устья р. Гиратах (левый приток р. Вохчи) у развалин крепости Давидбек и прослеживаются отсюда почти непрерывно к югу по правобережью р. Ачели к сел. Шишкерт. Так же непрерывно эти известняки прослеживаются к северу от Вохчи вверх по р. Гиратах к вершине горы Тар-ехуш. Известняки эти обычно тонкоплитчатые нередко тонкорассланцованы, перекристаллизованы и прорезаны многочисленными тонкими прожилками кальцита. Несмотря на детальные поиски, обнаружить в них фауну не удалось. У сел. Шишкерт описываемая свита известняков перекрывает метаморфические сланцы, в остальных же местах она надвинута по разлому на юрскую вулканогенную толщу. К сожалению, установить взаимоотношение указываемой свиты известняков с метаморфическими сланцами не удастся в связи с тем, что вдоль их контакта протекает р. Шишкерт, широкое русло которой заполнено аллювиальными отложениями.

На свиту известняков согласно налегает мощная (до 1000 м) вулканогенная толща, состоящая в основном из порфиритов, которым подчинены слои туфобрекчий и туфов. Макроскопически порфириты этой толщи представляют большей частью зеленовато-серую, мелкозернистую порфиrowой структуры породу. Под микроскопом среди микролитовой, интерсертальной основной

массы, состоящей из мелких игольчатых лейст андезина, стекла и вторичных минералов: хлорита, серицита, эпидота, выделяются крупные (от 1 до 4 мм) таблитчатые кристаллы плагиоклаза андезин-лабралорового ряда. В породе отмечается густая вкрапленность пирита и магнетита. Описываемые порфиристы несут на себе резкие следы метаморфизма. В наиболее измененных порфиритах основная масса почти нацело замещена серицитом, хлоритом, каолином, реже эпидотом, кварцем. Последний нередко образует прожилки в породе. Фенокристаллы плагиоклаза большей частью серицитизированы, эпидотизированы.

Туфобрекчии, встречаемые в описываемой толще, представляют грубообломочные породы, состоящие из различной величины обломков разложенного порфирита, сцементированных туфовым материалом. По своему составу обломки эти те же, что и описанные выше порфиристы. Местами туфобрекчии достигают значительной мощности (40—50 м) и переслаиваются с туфами. Последние представляют зеленовато-серую грубозернистую слоистую породу, состоящую из обломков зерен разложенного плагиоклаза, кварца, хлорита, сцементированных буроватым глинистым материалом. Описываемая вулканогенная толща широко развита к северу от р. Вохчи и в бассейне р. Ачели. К югу от верховьев последней и в районе сел. Шишкерт она сменяется по простиранию мощной толщей конгломератов с валунами известняков и порфиритов, свидетельствующих о глубоком размыве на этом участке вулканогенной толщи и подстилающих ее известняков.

По возрасту вулканогенная толща и подстилающая ее свита известняков относятся к нижнему палеозою на основании стратиграфического положения между трансгрессивно перекрывающими отложениями верхнего девона и подстилающими метаморфическими сланцами докембрия. В пользу этого вывода говорит также и то обстоятельство, что средний девон всюду в Восточном Закавказье представлен в осадочной фации, а также, что нижнедевонские и силурийские отложения до сего времени в Закавказье не установлены (к кембрию условно относят верхнюю часть метаморфического комплекса).

Более древний, чем средний девон, возраст этой толщи доказывается также наличием мощной толщи конгломератов в основании верхнего девона, свидетельствующей о значительном перерыве, имевшем место между образованием вулканогенной толщи и отложением пород верхнего девона.

6. ВЕРХНИЙ ДЕВОН

На вышеописанную вулканогенно-осадочную толщу нижнего палеозоя трансгрессивно без видимого углового несогласия налегает мощный комплекс осадочных пород, представленных перемежающейся толщей средне- и тонкослоистых темносерых и желтовато-серых известняков, глинистых, слюдистых сланцев и кварцитов. Разрез этой толщи, составленный по склону правого берега р. Шишкерт, представляется в следующем виде (снизу вверх):

1. Конгломераты с гальками известняков, порфиритов и туфогенных пород, мощность 20 м.

2. Перемежающаяся толща известковистых конгломератов, черных глинистых сланцев, кварцитов и известняков — 75 м.

3. Черные тонкослоистые глинистые и серые слюдистые сланцы с отпечатками брахиопод — 30–35 м.

4. Желтовато-серые и темносерые рассланцованные и узловые известняки с *Spirifer ex gr. Verneuli Murch.*, *Rhynchonella* sp. и др. брахиоподами — 100–120 м.

5. Зеленовато-серые, глинистые сланцы — 20 м.

6. Грубослоистые, местами тонкослоистые, серые, черные известняки и кварциты — около 120 м.

7. Зеленовато-серые и темные полосчатые туффиты — 12 м.

8. Черные глинистые сланцы с отдельными прослоями черных известняков — 12 м.

9. Зеленовато-серые и серые среднеслоистые мергеля, известняки и туффиты — 80 м.

Все указанные породы прорваны жилами диабазы. Как видно из разреза, приведенного выше, отложения эти по своему литологическому составу вполне идентичны с ранее установленными и фаунистически охарактеризованными отложениями девона Нахичев. АССР и юго-западной части Армении, что и дало основание для детальных поисков фауны в толще, возраст которой считался установленным.

Известняково-кварцито-сланцевая толща верхнего девона прослеживается непрерывно по склону правого берега р. Шишкерт к долине р. Вохчи, которую пересекает в 1,5–2 км выше сел. Муссалам. К северу от р. Вохчи эта толща прослеживается до самого гребня Пирамсарского хребта и переходит далее в бассейн р. Гехи. Здесь продолжением ее является известняково-сланцевая толща, обнажающаяся в бассейне среднего и верхнего течения р. Ахсакар и прослеживающаяся на северо-запад к Баргушатскому хребту. Описываемая верхнедевонская тол-

ща предыдущими геологами (В. Г. Грушевой, А. Л. Додин) была принята за верхний мел, в связи с чем были сделаны ошибочные выводы и в отношении подстилающей вулканогенно-осадочной толщи.

Отложения верхнего девона, судя по имеющимся литературным данным, широко распространены к югу от описываемого района на правобережье р. Аракс, в Иранском Карадаге. Представлены они здесь, как и в южной части Армянской ССР, толщей темных, светлосерых, кремнистых, отчасти доломитизированных известняков, мелкозернистых зеленовато-серых песчаников, плотных конгломератов, глинистых, кварцево-глинистых, известняково-кварцево-глинистых и метаморфизованных сланцев. В нижней части этой толщи развиты конгломераты и конгломератсвидные песчаники (по всей вероятности соответствующие описанным нами конгломератам основания верхнедевонских отложений), в средней — глинистые сланцы и мелкозернистые песчаники и в верхней — известняки.

В толще известняков в низовьях р. Дастаир в ущелье Бурмюльк Ивановым была обнаружена фауна брахиопод, которая по определению Л. И. Лутугина принадлежит верхнему стделу девона. Отложения девона по данным Иванова широко распространены в западной, северо-восточной и центральной части Карадага, где они непосредственно налегают на метаморфические сланцы докембрия.

3. ЮРА

Юрские отложения широко распространены в восточной части южной Армении. Представлены они в фациях, которые являются обычными для Восточного Закавказья: нижняя и средняя юра в вулканогенной фации (потоки и покровы порфиритов с туфами, туфобрекчии с подчиненными прослоями известняков и туфопесчаников); верхняя юра в карбонатной фации. Породы юрского возраста слагают район Зангезурского медного месторождения, в связи с чем они детально изучены В. Н. Котляром, В. Г. Грушевым, А. Л. Додиним и др. Ввиду этого мы приводим лишь краткую их характеристику и данные, обосновывающие их стратиграфическое расчленение.

а. НИЖНЯЯ ЮРА

Наиболее древними породами в вулканогенной толще, относимой к юре, являются эпидотизированные массивные и миндале-

видные порфириты с подчиненными прослоями туфов и туфобрекчий. Макроскопически порфириты этой толщи представляют темные с синеватым или зеленоватым оттенком мелкозернистые иногда плотные афанитового типа породы. Под микроскопом они имеют порфировую структуру.

Основная масса, гиалопилитовая или интерсертальная, состоит из мелких лейст плагиоклаза и стекла. Вторичные изменения привели к развитию значительного количества хлорита, эпидота, карбоната и пелита. Вкрапленники представлены исключительно плагиоклазом, большей частью серицитизированным, в свежем виде, определяемым как андезин и лабрадор. Редко встречаются вкрапленники пироксена, представленного зернами авгита, почти целиком замещенного хлоритом и эпидотом.

В верхних горизонтах описываемой толщи развиты весьма интересные брекчиевидные порфириты, состоящие из остроугольных обломков порфиритов разных размеров, сцементированных лавой того же, что и обломки, состава. Описываемые вулканогенные породы обнажаются в ядре крупной антиклинальной складки на участке между с. с. Арачадзор, Шгаршик и гор. Кафаном.

На восточном крыле этой складки в райсне с. с. Норашеник, Барабатур на них согласно налегает весьма характерная для нижней юры Восточного Закавказья толща кварцевых порфиритов, переслаивающихся с туфами и туфобрекчиями.

Макроскопически порфириты эти представляют темносерого цвета мелкозернистую породу, в которой выделяются крупные (от 1 до 4 см) кристаллы кварца. Местами отмечаются также вкрапленники роговой обманки.

Под микроскопом среди микролитовой основной массы помимо кварца отмечаются вкрапленники плагиоклаза (андезин-лабрадора).

Кварцевые порфириты и переслаивающиеся с ними туфы и туфобрекчии слагают район Зангезурского медного месторождения и являются рудовмещающими породами.

Нижнеюрский возраст толщи кварцевых порфиритов впервые был установлен К. Н. Паффенгольцем в Кировабадском районе при производстве им Гянджинского пересечения и подтвержден последующими его работами в других районах Закавказья.

Мощность нижнеюрской вулканогенной толщи установить не удается, так как не вскрыты подстилающие ее породы. Мощность же вскрытой части толщи колеблется от 500 до 700 м.

6. СРЕДНЯЯ ЮРА

На нижнеюрскую вулканогенную толщу налегает трансгрессивно, но без видимого углового несогласия, мощная (до 2000 м) толща порфиритов, туфов, туфобрекчий, туфоконгломератов с отдельными малоомощными пачками известняков.

В отличие от нижнеюрской вулканогенной толщи в средней юре широко распространены вулканогенно-осадочные породы: туфобрекчий, туфы, туффиты с прослоями известняков. В основании толщи залегает базальный конгломерат, состоящий из галек кварцевого порфирита и известняка, сцементированных известковым и туфовым цементом.

Наиболее широко развиты из осадочных пород агломератовые туфы. Это темносерые, обычно грубозернистые слоистые породы, состоящие из обломков кварца, полевого шпата, мелких обломков порфирита, сцементированных глинистым цементом. Обсаженная крупными и мелкими обломками порфиритов, туфы переходят в туфобрекчий. Среди туфов отмечаются отдельные пачки туфопесчаников и известняков. Порфириты описываемой толщи представляют темносерую плотную мелкозернистую породу. Под микроскопом структура порфировая. Среди флюидальной основной массы, состоящей из стекловатого темнубурого вещества, переполненного продолговатыми игольчатыми микролитами плагиоклаза, наблюдаются вкрапленники плагиоклаза (андезина) и отдельные зерна моноклинного пироксена.

Описываемая вулканогенная толща обнажается на значительной площади в восточной части района. Среднеюрский возраст определяется на основании стратиграфического положения между горизонтом кварцевых порфиритов и фаунистически охарактеризованными трансгрессивно налегающими верхнеюрскими отложениями.

в. ВЕРХНЯЯ ЮРА

На вышеописанную вулканогенную толщу трансгрессивно и с небольшим угловым несогласием налегает свита известняков мощностью 150—200 м, включающая верхнеюрскую фауну. Наиболее полно разрез этой толщи представлен на возвышенном плато Тапаксар, расположенном между бассейнами р. р. Вохчи и Кашуни (Чайзами). Представлена она здесь в основании туфо-

брекчиями с пачками известняков и песчаников, относимых В. П. Ренгартеном к оксфорду-киммериджу. Выше залегает толща известняков, мергелей и туфопесчаников суммарной мощностью около 60 м. Известняки этой толщи включают довольно обильную фауну, среди которой В. Ф. Пчелинцевым были определены: *Polyptyxis yalpathensis* Pcel., *Diptyxis conoidea*, Peters, *Phaneroptyxis Staszyci-Leusdn.*, *Phaneroptyxis obtusiceps* Liett., *Phaneroptyxis austriaca* Liett., *Phaneroptyxis kokkozensis* Vogdt, *Diceras* sp. ets., в связи с чем определяется их титонский возраст.

4. МЕЛ

Меловые отложения широко развиты в северо-восточной части описываемого района. Они занимают обширную площадь на водоразделе между бассейнами р. р. Вохчи и Воротан, распространяются к югу от долины р. Аракс и переходят далее в Иран. Представлены они нормальными морскими осадками: известняками, мергелями, песчаниками, известковистыми песчаниками, туфопесчаниками. Фации отличаются чрезвычайной пестротой и часто грубослоблочным характером, указывающим на относительно неглубоководный характер мелового моря. Мощность отложений мела около 1000 м.

С целью расчленения этой мощной и хорошо развитой толщи был составлен ее разрез и с разных горизонтов собрана довольно многочисленная фауна, переданная проф. В. П. Ренгартену, занимавшемуся специальным изучением меловых отложений Закавказья и, в частности, отложений описываемого нами района.

Детальные работы, проведенные В. П. Ренгартеном в области развития меловых отложений, а также обработка собранной фауны позволили ему выделить в меловой толще отдельные стратиграфические подразделения. При этом выяснились интересные особенности меловых отложений юга Армении. Впервые было установлено наличие в Восточном Закавказье отложений баррема и нижнего апта, а также наличие турона и новой, до того времени неизвестной песчано-мергельной фации.

Таким образом в отличие от других районов Восточного Закавказья, где разрез меловых отложений обычно начинается с сеномана и реже с верхов альба, в описываемом районе вскрыты более нижние горизонты мела: баррем, апт, а, возможно, валанжин-готерив (гора Тапаксар).

Отложения нижнего мела имеют довольно широкое развитие в северо-восточной части района. Представлены они известняково-песчано-мергельными отложениями с часто изменяющимися по вертикали фациями и с переживаниями, свидетельствующими о частых колебаниях дна нижнемелового моря. Мощность нижнемеловых отложений около 600 м. По возрасту они принадлежат неокому и апту. Отложений же альба в описываемом районе не обнаружено.

1. Валанжин-готерив (?). К отложениям этого возраста предположительно относится толща туфов и туфобрекчий (мощностью не менее 120 м), залегающая на горе Тапаксар, между фаунистически схарактеризованными отложениями титона и верхнего баррема. Однако, не исключена возможность того, что эта толща принадлежит еще титону, либо же нижнему баррему.

2. Верхний баррем. Довольно мощная (до 120 м) карбонатная толща, состоящая из слабо раскристаллизованных известняков, чередующихся с оолитовыми, мергелистыми и песчанистыми известняками. В известняках основания этой толщи была собрана богатая фауна, среди которой В. Ф. Пчелинцевым были определены: *Neritopsis* sp. ind., *Trajanella* sp. ind., *Nerinea archimedis* d'Orb., а В. П. Ренгартемом: *Trigonia vectiana* Liyc., *Requienia gryphoide* Math., *Monopleura sulcata* Math., *Monopleura kafanensis* Renng. sp. n. *Cypripa* cf. *sedgwicki* Walker., *Panopaea* sp. ind. и др. Верхние горизонты описываемой толщи включают обильную верхнебарремскую фауну, определенную В. П. Ренгартемом как *Phyllopadyceras babarense* Coq., *Phylloceras* sp., *Macroscaphites* Iwan Puzos., *Barremites* sp. ex. gr. *hemiptychus* kil. *Heteroceras* sp. ind., *Hemitetragonites* cf. *crebrisulcatus* Uhl., *Costidiscus recticostatus* d'Orb. var. *plana* kil. и др.

Описываемая карбонатная толща верхнего баррема слагает восточную часть района, образуя возвышенное плато с обрывистыми склонами, и там, где можно видеть непосредственные соотношения, залегает трансгрессивно на вулканогенной толще средней юры. Также трансгрессивно залегают нижнемеловые известняки на юрской вулканогенной толще на вершине горы Хуступ. Представлены они здесь в основании толстослоистыми серыми известняками, перекрывающимися выше тонкоплитчатыми темносерыми известняками с остатками фауны (обломки пелесципод, мшанок, иглокожих, фораминифер). В большом количестве в этих известняках обнаружены *Orbitolina* (принятые в свое время А. К. Жонюшевским ошибочно за *Fusulina*) и другие фораминиферы

(Textulariidae, Miliolidae etc.). Из макрофауны, собранной мной и В. П. Ренгартеном, последним определены *Osirea leymertei* (Desh) Leym., *Arctosirea rectangularis* Roem., в связи с чем возраст Хуступских известняков определяется окончательно, как барремский и частью нижеаптский.

Апт. Согласно на известняках баррема в восточной части района залегает мощная песчано-мергельная толща, принадлежащая апту. В нижней части этой толщи преобладают серые оскольчатые мергеля (мощностью около 80 м) с фауной нижнего апта: *Deshayesites* *Weissi* Neum. et Uhl., *Latidorsella* sp. ind., *Lima moreana* d'Orb., *Lima* cf. *cottaldi* d'Orb., *Cidaris cornifera* Agass., *Costidiscus recticostatus* d'Orb., var. *plana* Kil, *Uhligella* cf. *melchioris* Tietze, *Deshayesites* cf. *dehuyi* Papp., *Chelonicer* *Seminodosum* Sinz.

На свиту мергелей нижнего апта трансгрессивно налегает мощная (до 320 м) песчано-мергельная толща верхнего апта. В низах этой толщи преобладают песчаники, сменяющиеся выше мощной свитой мергелей. В песчаниках и мергелях обнаружена фауна верхнего апта: *Acanthoplites* cf. *aschiltaensis* Anth., *Tetragonites* *duvali* d'Orb., *Uhligella* *melchioris* Tietze, *Colombiceras* *crassicosatus* d'Orb.

6. ВЕРХНИЙ МЕЛ

Верхний турон. Непосредственно на отложения верхнего апта в крайней северо-восточной части района трансгрессивно налегает свита песчаников верхнего турона. Таким образом отложения сеномана и нижнего турона, равно как и верхи нижнего мела (альба) по всей вероятности были уничтожены перед верхне-туронской трансгрессией. В песчаниках отмечаются отдельные небольшие мощности пласты ракушечников, состоящих из раковин пелиципод, гастропод, кораллов и др., сцементированных известково-песчаным цементом. Из ракушечников на склоне возвышенности, находящейся между с. с. Аткез и Емазлу, мною была собрана богатая фауна верхнего турона, среди которой В. Ф. Пчелинцев и В. П. Ренгартен определили: *Scaphites* cf. *fritschii* Gross, var. n., *Haustator kurdistanensis* Pcel. sp. n., *Haustator pseudodifficilis* Pcel. sp. n., *Haustator* sp. ind., *Trigonoarca quadrans* Renng. sp. n., *Trigonia* sp. ind., *Eriphyla striata* Sow., *Eriphyla lenticularis* Goldf., *Protocardia hillana* Sow., *Protocardia petersi* Litt., *Protocardia* sp. ind., *Anatina* sp. n., *Pholadomya vignesi* Lartet., *Inoceramus costellatus* Woods, *Lima fittoni* d'Orb., *Pecten* (*Camptonectes*) *curvatus* Gein., *Neithea quadricostata* Sow., *Exogyra* (*Coratosreon*) *terterensis* Renng. sp. n. var.

по всей вероятности, принадлежат крупные, хорошо окатанные валуны гранитов и гранодиоритов, покрывающие южный склон горы Каджаран, несколько ниже разведываемого участка месторождения.

Интересные отложения встречены в долине р. Вохчи у сел. Джрахор. Здесь на небольшой площади в обоих берегах реки (больше по правому берегу) развиты желтовато-серые песчанско-глинистые тонкозернистые слабо сцементированные породы. Отложения эти дислоцированы и залегают на вулканогенных породах средней юры. По своему характеру и условиям залегания только в пределах долины р. Вохчи отложения эти должны принадлежать четвертичному возрасту. Несмотря на тщательные поиски, обнаружить фауну в этих отложениях не удалось. Определение возраста их имеет большое значение для определения времени проявления наиболее молодых дислокаций в районе.

К четвертичному времени принадлежат и потоки базальтов, развитые в северо-восточной части района в долинах р.р. Халадж и Кашуни, а также в окрестностях сел. Арцваник. А. Л. Долиным были отмечены авгитовые андезиты в северо-западной части района в верховьях Дарамадзорского ручья на юго-восточном склоне горы Арамазд. Как показали наблюдения, базальты северо-восточной части района изливались из нескольких центров. Так, базальты района сел. Арцваник изливались из вулкана, образующего куполообразную вершину горы Арцваник (1619,6 м). Базальтовый поток, спустившийся по долине р. Халадж, берет свое начало с широкой платообразной возвышенности, расположенной к югу от сел. Норашиник. Базальты северо-восточной части района представляют черную, темно- и светлосерую мелкозернистую породу с хорошо выраженной столбчатой отдельностью. По петрографическому составу они представлены несколькими близкими друг к другу разновидностями, дающими переходные члены от андезито-базальтов к базальтам. Под микроскопом среди галопилитовой основной массы выделяются отдельные порфировые выделения базальтической роговой обманки, отдельные кристаллы оливина и биотита. Мощность базальтовых потоков более 100 м.

Распространение базальтовых потоков в долинах современных рек и их налегание на четвертичные аллювиальные отложения свидетельствуют о четвертичном возрасте их излияния.

Авгитовые андезиты северо-западной части района по А. Л. Додину излились в виде потока из небольшого вулкана, центр которого расположен на вершине горы Каричанг. Излияние этих лав происходило также в четвертичное время, т. к. потоки лавы спускались по выработанным долинам современных рек.

9. ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Интрузивные породы имеют широкое развитие в южной Армении, распределяясь, однако, неравномерно в отдельных ее частях. Наиболее широко распространены они в западной части райсна в области развития палеозойских пород и перекрывающих их вулканогенных пород (к западу от Хуступ-Гиратахского разлома), где они образуют крупные массивы, занимающие в общей сложности более 50% ее площади. В восточной же части района, сложенной вулканогенно-осадочными отложениями мезозоя, они обнажаются на поверхности в виде небольших значительно удаленных друг от друга жилообразных или штокообразных тел, являющихся видимо апофизами, либо же апикальными частями более крупных массивов, находящихся в этой части района на глубине.

Как видно из геологической карты, в пределах западной части района имеется пять крупных изолированных друг от друга интрузивных массивов. Направление и форма их тесно связаны со структурой района. Все они вытянуты в северо-западном направлении, согласно с общим направлением складчатости района.

Наиболее крупным интрузивным массивом является Зангезурский, занимающий в пределах южной Армении площадь в 800 км² и распространяющийся далее на правобережье р. Аракс в Иран. Судя по имеющимся литературным материалам, он обнажается на значительной площади в пределах Иранского Карадага. Массив этот, состоящий из нескольких одновременно вскрывшихся интрузий, прорывает в западной своей части в Нахичев. АССР вулканогенные и песчано-мергельные отложения эоцена; в юго-восточной же части — комплекс метаморфических пород докембрия. В состав описываемой интрузии входят разнообразные породы от кислых до ультраосновных, связанных в одних случаях постепенными переходами, в других — образующие резкие контакты.

По данным В. Г. Грушевого, С. А. Мовсисяна (29), И. Н. Ситковского (34), преобладающими по распространению являются породы монцонитового ряда, образующие большое количество петрографических разновидностей. Среди них констатированы сиениты, сиенито-диориты, кварцевые и бескварцевые монцониты. Относительно менее развиты диориты, габбро-диориты, габбро, еще реже встречаются ультраосновные породы типа пикритоз.

Сравнительно широко распространены кислые породы, дающие меньшее число петрографических разновидностей. Эта груп-

па пород, представленная гранитами и гранодиоритами, образует самостоятельный комплекс внутри массива.

Особую группу составляет комплекс щелочных пород: щелочных и нефелинсодержащих сиенитов, открытых в 1939 г. нами и Ю. А. Араповым в юго-восточной части интрузии. Породы эти выявлены у сел. Шванидзор на площади в 50 км² и изучались Ю. А. Араповым и В. С. Зорабяном. Указанными геологами были установлены две основные разновидности щелочных пород, различающихся друг от друга по времени внедрения: одна из них—ранняя—представлена нефелинсодержащими и щелочными сиенитами, другая—более распространенная разновидность—выражена щелочными пегматоидными сиенитами.

Имеющиеся данные позволяют считать, что комплекс щелочных пород образует самостоятельную фазу внедрения по времени более позднюю, чем внедрение монцонитового комплекса.

По мнению В. Г. Грушевого, описываемый интрузив представляет собой батолит, формирование которого происходило из единого магматического очага в одну и ту же третичную эпоху интрузивной деятельности. При этом наблюдаемое в интрузии большое разнообразие пород он объясняет либо влиянием кровли, либо же процессами глубинной дифференциации и последовательным внедрением дифференцированной магмы в отдельные фазы интрузивной деятельности, о чем свидетельствует наличие интрузивных контактов между отдельными, составляющими массив, породами. В части интрузии, обнажающейся в пределах южной Армении, нами выделяются три основных фазы внедрения. В первую фазу образовались сиениты, монцониты и подчиненные им кварцевые монцониты, сиенито-диориты и диориты, габбро-диориты, габбро, пикриты. Наблюдаемое большое разнообразие пород, образовавшихся в эту фазу, объясняется местными условиями остывания магмы (охлаждающее действие стенок кровли, ассимиляция известняков и пр.). Все указанные породы связаны друг с другом постепенными переходами. Наиболее широко распространены сиениты и монцониты, все же остальные породы либо приурочены к контактам с вмещающими интрузию породами, либо же образуют в ней более или менее крупные шлировые выделения.

Вторая фаза характеризуется более постоянным составом и представлена порфировидными гранитами и гранодиоритами с подчиненными адамеллитами, кварцевыми сиенитами и сиенитами.

Третья фаза представлена комплексом щелочных пород: щелочных и нефелинсодержащих сиенитов. Наиболее отчетливо

указанные фазы интрузивной деятельности выделяются в пределах Мегринского массива, где породы различных фаз дают друг с другом интрузивные контакты. Характерно, что комплексы пород каждой из отмеченных фаз вытянуты в близком к меридиональному северо-северо-западном направлении, параллельно направлению складчатости района. Такое распространение составляющих плутон компонентов объясняется влиянием определивших структуру района сил на уже дифференцированную жидкую магму.

Для западной части Мегринского интрузива в пределах Нахичеван. АССР. С. А. Мовсесян (29) выделяет еще одну фазу интрузивной деятельности в период времени между выдвиганием сиенитов, монцонитов и гранитов, гранодиоритов. Представлена она по данным С. А. Мовсесяна главным образом банатитами с незначительным отклонением состава последних в сторону гранодиоритов и сиенито-диоритов.

Несмотря на чрезвычайно важную роль Зангезурской интрузии в рудоносности района и наличие в ее пределах крупных медно-молибденовых месторождений, изученность ее далеко недостаточна.

К северу и северо-востоку от Мегринского батолита, в бассейне р. Гехи, обнажаются три изолированных друг от друга интрузивных массива. Наиболее крупным из них является Гехи-Гярдский массив, слагающий правобережье р. Гехи, выше сел. Гехи. Массив этот имеет овальную форму, вытянутую в северо-западном направлении, и занимает площадь в 50 км². По всей вероятности он является куполом батолита и на небольшой глубине под хребтом Пирамсар соединяется с Зангезурским массивом. Сложен этот интрузив в основном гранодиоритами, в периферической части интрузии сменяющимися диоритами и габбро-диоритами. К северо-востоку от Гехи-Гярдского массива обнажается второй интрузивный массив, названный Ахсакарским. Последний имеет форму широкой дайки (шириной от 1 до 3 км) и прослеживается от сел. Кюрют в юго-восточном направлении на протяжении 15 км до р. Вохчи. Сложен этот массив, в основном, темно-зеленовато-серыми гранодиоритами, в периферической части, как и в Гехи-Гярдском массиве, сменяющимися диоритами. Третий интрузивный массив — Нахичевано-Гярдский, прослеживается от верховьев реки Гярд в северо-западном направлении в Нахич. АССР. Массив этот сложен крупнокристаллическими розовато-серыми гранитами.

Довольно крупный интрузивный массив обнажается к востоку от Зангезурского плутона в бассейне р. Цав. Массив этот

имеет близкое к широтному западно-северо-западное простира-
ние и прослеживается на протяжении 12 км; в наиболее расши-
ренной западной части он имеет ширину в 5 км. Интрузия
эта сложена серыми, розовыми, местами мясокрасными мелко- и
среднезернистыми породами гранитного, сиенито-гранитного со-
става и зеленовато-серыми диоритами. Выходы последних приуро-
чены к наиболее глубоко вскрытым частям интрузии по р. Цав.

Помимо отмеченных крупных интрузивных массивов, породы
западной части района прорезаны многочисленными мелкими ин-
трузивными телами, дайками, жилами разнообразных по составу
пород, которые являются либо апофизами указанных массивов,
либо же апикальными частями других интрузивных тел, находя-
щихся на глубине. В наблюдаемом в настоящее время большом
разнообразии интрузивных пород, помимо глубинных процессов
дифференциации, значительную роль здесь играли и местные
условия остывания: охлаждающее действие стенок кровли, асси-
миляция известняков и пр. Наиболее ярко влияние кровли выра-
жено в Гехи-Гярдском и Ахсакарском интрузивных массивах,
где граниты центральной части массива через гранодиориты пе-
реходят в периферических частях в диориты и даже габбро (при
этом последние наибольшее развитие получают у контакта с из-
вестняками).

По времени внедрения интрузии южной части Арм. ССР, как
и большинство третичных интрузий Закавказья, относятся к пост-
олигоценному времени. Верхний предел их возраста в описы-
ваемом районе определяется налеганием на них песчано-глини-
стых отложений плицена с галькой интрузивных пород в осно-
вании толщи.

VI. ТЕКТНИКА

Все отмеченные в районе нарушения как пликативного, так
и дизъюнктивного характера, имеют в основном северо-западное-
юго-восточное Кавказское или Иранское направление, господству-
ющее вообще в юго-восточной части Закавказья.

В западной части района вулканогенно-осадочная толща всю-
ду в основном падает к юго-западу $210-260^\circ$ под углами от 50 до
 80° ; в восточной же части Кафанского района и севернее по р. Во-
ротан вулканогенные породы с перекрывающими их известня-
ками падают на северо-восток $35-80^\circ$ под углами $10-50^\circ$. На
основании этого еще Абиш в свое время предполагал существова-
ние в бассейнах рек Вохчи и Воротан крупной антиклиналь-
ной складки общекавказского простираения. При этом он считал,

что известняки долины р. Воротан и западной части описываемого района одновозрастны и относятся к верхнему мелу. Последующие исследователи, основывающиеся на стратиграфической схеме, данной Абигом, естественно не могли внести в тектонику района ничего существенно нового.

По А. А. Додину, работы которого являются наиболее поздними, основными структурными элементами описываемого района являются две крупные брахиантиклинальные складки общекавказского простираения, с узкой сильно сжатой синклиналью между ними. Одна из складок, названная Хуступо-Зейвинской, слагает восточную часть района, другая, названная Гехинской, проходит параллельно первой в западной части района, в бассейне р. Гехи. Эти основные складки осложнены, по Додину, на крыльях второстепенной складчатостью и крупными разломами. При этом известняково-сланцевую толщу девона западной части района Додин ошибочно относил, согласно Абиху и Грушевскому, к мелу.

С установлением в районе фаунистически охарактеризованного палеозоя, намечавшаяся схема тектоники значительно усложняется. В восточной части района, где существенных изменений в стратиграфическом расчленении пород не произошло (помимо дробного расчленения меловой толщи) изменений в намечавшихся ранее структурах не усматривается.

Основным структурным элементом здесь, как уже указывалось, является широкая Хуступо-Зейвинская антиклинальная складка, протягивающаяся, по А. А. Додину, от г. Кягли в северо-западном направлении к верховьям р. Эджанан. В северо-западной части эта складка имеет простираение $310-320^{\circ}$, а в центральной и юго-восточной до 340° . Антиклиналь имеет резко асимметричное строение с более пологим северо-восточным крылом ($15-20^{\circ}$) и более крутым юго-западным (от 60 до 90°). В широкой сводовой части падение пород пологое, не превышающее $5-10^{\circ}$. В ядре описываемой складки обнажаются породы нижнеюрской вулканогенной толщи, слагающей район Зангезурского медного месторождения.

На северо-восточном крыле складки, сложенном вулканогенными породами средней юры и известняково-песчано-мергельными отложениями мела, отмечается ряд пологих складок второго порядка, протягивающихся параллельно главной.

На крутом юго-западном крыле развиты только породы среднеюрской вулканогенной толщи. Меловые отложения здесь, за исключением вершины горы Хуступ, отсутствуют. Объясняется это образованием на этом крыле описываемого ниже разлома, по

которому породы палеозоя были надвинуты на восток на среднеюрскую вулканогенную толщу.

В западной части района, сложенной палеозоем и перекрывающей ее вулканогенной толщей, породы дислоцированы значительно более интенсивно, чем в восточной. Углы падения здесь более крутые, пласты нередко поставлены на голову.

При частой изменчивости падения пород и наличии крутых сильно сжатых складок, общее падение вулканогенно-осадочных пород намечается на юго-запад.

Исключительную роль в создании современного сложного геологического строения этой части района играли крупные дизъюнктивные нарушения. Отмечен целый ряд крупных и мелких разломов надвигового характера, имеющих северо-западное направление, согласно господствующему в районе направлению дислокаций, а также сопряженные с ними разломы северо-восточного и широтного направления. К нарушениям такого рода относится крупный Хуступ-Гиратахский разлом, проходящий по западному склону Хуступского хребта. Он прослеживается непрерывно на протяжении 25 км от сел. Шишкерт к местн. Тунус-Кучули и вверх по р. Гиратах. Плоскость его падает круто на запад; по нему породы нижнего палеозоя надвинуты на восток на вулканогенную толщу средней юры. У надвигового шва известняковая толща нижнего палеозоя образовала крутые сильно сжатые опрокинутые на восток складки. Сами известняки несут на себе следы давленности. Они часто тонко рассланцованы и перекристаллизованы. В зоне нарушения расположено значительное количество даек и линзовидных мелких интрузий, вытянутых в северо-западном направлении. Близ сел. В. Гиратах в зоне нарушения наблюдается выход минерального источника со значительным дебитом. Характерно, как это уже указывалось выше, что породы надвиговой зоны (принадлежащие к вулканогенной толще средней кры) в юго-западном крыле Хуступ-Зейвинской складки в районе надвига приобретают крутое падение.

Указываемый разлом является естественной границей между восточной и западной частями описываемой территории южной Армении, резко отличающимися по своему геоморфологическому строению друг от друга.

Второй крупный разлом того же северо-западного направления проходит несколько западнее вышеописанного. Разлом этот прослеживается почти непрерывно от верховьев р. Ачели на северо-запад к сел. Кирс и Кюрют. По указанному разлому, падающему круто, вулканогенная толща западной части района (возраст которой условно принят нами эоценовым) приведена в

контакт с отложениями верхнего девона. По разлому внедрилась описанная выше крупная Ахсакарская интрузия.

Вдоль зоны разлома здесь так же отмечаются дайки интрузивных пород и минеральные источники. Выходы последних отмечены севернее сел. Кюрут.

Описываемое нарушение, имея северо-западное 320° простирание, сходится в юго-восточной части района с Хуступ-Гиратахским разломом, образуя тектонический клин, по которому были выдвинуты на поверхность породы палеозоя.

Третье крупное нарушение северо-западного направления проходит в крайней западной части района, прослеживаясь непрерывно более чем на 25 км. В пределах Вохчи-Мегринского интрузива он проходит между массивами монцитов и порфировидных гранитов. Последние в полосе, примыкающей к разлому, обладают плитчатой отдельностью, ориентированной параллельно разлому.

По мере удаления от разлома вглубь массива, они приобретают обычную для этой интрузии параллелепipedальную отдельность. Зона разлома отчетливо наблюдается в районе Каджаранского медно-молибденового месторождения в обнажениях по р. р. Мекан, Хиаридзор, Вохчи, Давачи, сопровождаясь рассланцованностью пород, их перемятостью и раздроблением до состояния милонитов. При этом явления интенсивного раздробления ограничиваются сравнительно узкой полосой в 5—10 м, непосредственно примыкающей к плоскости разлома. Рассланцованность же и перемятость прослеживается на расстоянии десятков метров в обе стороны. В районе Каджаранского месторождения плоскость разлома падает на северо-восток под углом $45-60^{\circ}$.

К северо-западу этот разлом прослеживается к северо-восточному склону Акмечита, где вдоль нее внедрилась интрузия гранитов. По данным А. Л. Додина, разлом этот в районе г. Акмечита падает круто в юго-западном направлении.

Описываемый разлом, названный нами Таштунским (в связи с тем, что он проходит через Таштунский перевал, отделяющий бассейны р. р. Вохчи и Мегригет), является контролирующей структурой для большинства медно-молибденовых месторождений западной части района.

На наличие в западной части района, помимо описанных, также других нарушений северо-западного направления указывает, по мнению А. Л. Додина, «совершенно прямолинейное северо-западное течение ряда ручьев, а также преимущественное, северо-западное простирание кварцево-порфировых даек в районе».

С этим положением нельзя не согласиться, т. к. при тех боль-

ших перемещениях, которые происходили по указывавшимся выше крупным разломам, в движущихся массах несомненно должны были развиваться многочисленные новые трещины разрыва.

В восточной части района к нарушениям того же типа, что развиты в западной части, относится крупный Кавартский разлом, описанный В. Н. Котляром, В. Г. Грушевым и А. А. Додичем. Разлом этот проходит в районе Зангезурского медного месторождения в направлении 320—340 и прослеживается от р. Вохчи к р. Кашуни (Чайзами) более чем на 20 км. Он имеет характер взброса. По плоскости разлома, падающей на северо-восток под углом 40—75°, породы висячего крыла были приподняты и надвинуты на породы лежащего крыла, вмещающего главное рудное поле Зангезурского месторождения. При этом амплитуда смещения по вертикали превышала 200 м.

От Кавартского разлома ответвляется ряд других нарушений, как-то Саядкарский, Чинаридзорский, Шаумяновский и др., определяющих структуры отдельных рудных полей Зангезурской группы месторождений.

С трещинами северо-западного простирания обычно сопряжены трещины северо-восточного и близширотного простирания, часто являющиеся рудовмещающими структурами (рудные жилы Зангезурской группы месторождений, рудоносные зоны Каджарана и др.).

Тектонические структуры района так же, как и во всем Малом Кавказе, сложились несомненно в несколько орогенических фаз. Судя по относительно более интенсивной, чем вышележащие толщи дислоцированности и метаморфизованности пород, подстилающих палеозойскую толщу, орогенические движения в районе проявлялись еще в допалеозойское время. Однако, недостаточная изученность метаморфического комплекса как в исследованном районе, так и в других районах Закавказья, не даст еще возможности судить о числе и характере фаз диастрофизма, имевших место в эти древнейшие эпохи истории земли. Наличие пластов конгломерата в толще метаморфических сланцев у с. Ньюады свидетельствует об имевших место колебательных движениях, быть может, связанных с орогеническими процессами, значительное же развитие порфириров свидетельствует об имевшей место вулканической деятельности, так же должно быть связанных с тектоническими движениями.

Следующие по времени тектонические движения по всей вероятности происходили в нижнем палеозое. Об этом свидетельствует наличие мощной вулканогенной толщи и трансгрессивное наложение на ней отложений верхнего девона. Однако, характер и

интенсивность этих движений, видимо связанных с каледонским орогенезом, нам пока еще не ясны. Сравнение же с другими районами Закавказья не представляется возможным из-за отсутствия в последних нижнепалеозойских отложений.

Данных о проявлении в районе герцинского орогенеза не имеется, ввиду отсутствия соответствующего возраста отложений. Но так как всюду в Восточном Закавказье карбон, пермь и триас (нижний и средний) выражены одной непрерывной серией карбонатных отложений, можно предполагать, что герцинские движения отсутствовали и в описываемом районе.

Далее, как и в других районах Закавказья, отмечается ряд орогенических фаз в юре. О движениях, имевших место между нижней и средней юрой, можно судить по трансгрессивному налеганию среднеюрской туфобрекчиево-порфиритовой толщи на кварцево-порфиритовую толщу нижней юры. Далее отмечается орогеническая фаза между средней и верхней юрой по трансгрессивному и местами с небольшим угловым несогласием налеганию известняков титона на среднеюрскую вулканогенную толщу. Указываемые движения сопровождались усиленной вулканической деятельностью, приведшей к накоплению огромной мощности вулканогенных отложений в течение ниже- и среднеюрского времени. Следующая по времени фаза имела место в предбарремское время; она отмечается трансгрессивным налеганием отложений баррема на известняки титона и отсутствием нижних горизонтов нижнего мела.

Неоднократные движения происходили в течение ниже- и верхнемелового времени, что устанавливается по частой смене фаций, по наличию перерывов и трансгрессивному залеганию отдельных комплексов отложений внутри меловой толщи, а также по имевшим место в отдельные периоды вспышкам вулканической деятельности. Так, отмечаются движения в конце нижнего апта, приведшие к перерыву в осадкообразовании и трансгрессивному налеганию верхнеаптских отложений на нижнеаптские. В связи с этими движениями в конце нижнего апта происходит вспышка вулканической деятельности. Последующие движения привели к регрессии верхнеаптского моря. О характере движений, происходивших в начале верхнемелового периода, данных не имеется из-за отсутствия отложений сеномана и нижнего турона. Непосредственное трансгрессивное налегание верхнетуронских отложений на породы верхнего апта свидетельствует о значительном поднятии страны в послептское время.

Наиболее интенсивные движения в описываемом районе, как и вообще на Малом Кавказе, были связаны с альпийскими дви-

жениями. Наблюдаемые в настоящее время складчатые структуры и крупные разломы были сформированы в основном в третичное время. Помимо сильной деформации накопившихся ранее осадков, движения эти привели к усилению магматической деятельности, выразившейся не только в излиянии потоков эффузий и накоплении мощных вулканогенных толщ, но и к внедрению крупных интрузивных массивов. К сожалению, недостаточное развитие в районе отложений третичного времени, к тому же развитых в вулканогенной фации, не дает возможности выделить отдельные фазы орогенеза, достаточно четко выделяемые в других районах Малого Кавказа.

Здесь может быть только отмечено проявление пиренейской фазы по трансгрессивному с угловым несогласием налеганию в северо-западной части района у вершины г. Арамасар, вулканогенной толщи олигоцена на вулканогенных же отложениях, отнесенных по возрасту, согласно К. Н. Паффенгольцу, к эоцену. Интенсивные орогенические движения в пределах Малого Кавказа по К. Н. Паффенгольцу происходили в миоцене, с ними же он связывает внедрение большей части третичных интрузий. Налегание в районе с. Нор-Аревик на мшконитах отложений плиоцена с галькой покрываемых ими интрузий в основании показывает, что их внедрение имело место в доплиоценовое время. Довольно интенсивные тектонические движения в районе происходили еще и в четвертичное время (дислоцированность толщ красных конгломерато-брекчий у Агарака, песчано-глинистых отложений у сел. Джрахор в долине р. Вохчи). Часто повторяющиеся землетрясения, достигающие значительной силы, свидетельствуют о том, что тектоническое формирование области не закончилось и до настоящего времени.

VII. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РАЙОНА

Пользуясь изложенными выше данными, попытаемся хотя бы в общих чертах восстановить последовательность процессов, приведших к современному сложному геологическому строению описываемой территории.

До последнего времени доюрская история этой области была неясна в связи с тем, что наиболее древними породами считали юрскую вулканогенную толщу. В настоящее время, в связи с установлением в районе пород палеозоя и допалеозоя, мы в состоянии восстановить, хотя бы частично, и более древние этапы в формировании области.

Первое, что обращает на себя внимание при просмотре стра-

тиграфического разреза пород, слагающих район, это резкое преобладание вулканогенных пород над нормальными морскими осадками. При этом вулканогенные толщи развиты почти во всех системах, начиная от допалеозоя, кончая четвертичным периодом. Это с достаточной очевидностью свидетельствует, что описываемый район был почти на протяжении всей истории областью усиленной, лишь временами затухавшей, вулканической деятельности. Сильная метаморфизованность пород допалеозойской толщи и отсутствие в них каких-либо остатков организмов лишает возможности восстановить условия, при которых происходило накопление этих пород. Однако, уже имеющиеся данные позволяют утверждать об усиленном проявлении в этот период вулканизма, приведшего к образованию мощных толщ порфиритов. Чередование последних с кварц-полевошпатовыми роговиками и кварцитовыми сланцами, образовавшимися за счет метаморфизации песчано-глинистых отложений, указывает на возможность подводного излияния лав. После образования комплекса пород, составляющих метаморфическую толщу, описываемый район в нижнем палеозое на продолжительное время покрывается открытым морем, в котором происходит накопление мощной толщи известняков (мощностью до 250 м). Дальнейшее образование осадков прерывается новой вспышкой вулканической деятельности, связанной по всей вероятности с проявлением каледонской складчатости. Происходит накопление мощной толщи вулканогенных пород (порфиритов, туфов, туфобрекчий). В начале верхнего девона происходит опускание области, приведшее к трансгрессии верхнедевонского моря. Образование мощной толщи конгломератов в начале верхнего девона с гальками порфиритов и известняков свидетельствует о глубоком размыве нижнепалеозойских отложений. Накопившиеся в верхнедевонском море глинистые сланцы, узловые известняки свидетельствуют о глубоководности этого моря.

Верхнепалеозойская история описываемой области неизвестна из-за отсутствия фаунистически охарактеризованных отложений этого времени.

Последующая история может быть восстановлена, начиная с юры. В течение нижнеюрского времени, как и всюду в Восточном Закавказье, происходила интенсивная вулканическая деятельность, приведшая к образованию мощной толщи вулканогенных пород. Изливавшиеся в начале периода мощные потоки лав чередовались с редкими прослоями туфов, туффитов, свидетельствующими о кратковременных затуханиях эффузивной деятельности и отложении материала, находившегося во взвешенном состоянии в водном бассейне. В конце нижней юры состав изливав-

шихся лав несколько меняется: вместо средних и основных порфиритов образуются кварцевые порфириты, указывающие на повышение кислотности магмы. Вместе с тем широкое развитие получают туфы, туфобрекчии и туфоконгломераты. Образование их указывает на мелководность нижнеюрского моря и на наличие в нем большого количества вулканических островов.

В конце нижней юры происходит поднятие области, видимо, связанное с тектоническими движениями (донецкая фаза). В среднеюрское время область снова опускается и покрывается морем. Вначале средней юры отлагались туфы, туфопесчаники, образовывались коралловые известняки. Все это указывает на мелководность среднеюрского моря, на наличие в нем большого количества островов, на которых действовали вулканы, доставлявшие в море разнообразный материал в виде пепла, бомб, лапиллий, отдельных обломков застывшей лавы и др.

Со второй половины средней юры вновь усиливается вулканическая деятельность. Излияние лав подводных вулканов и из вулканов, действовавших на островах, приводит к образованию мощной толщи порфиритов. При этом изливаются главным образом основные лавы.

Судя по трансгрессивному с угловым несогласием налеганию отложений титона на среднеюрской вулканогенной толще, после образования последней в предтитонское время происходят горообразовательные процессы (андийская фаза), приводящие к поднятию области, о чем свидетельствует отсутствие нижних горизонтов верхней юры (келловей). В конце верхней юры вновь происходит опускание области, приводящее к трансгрессии титонского моря.

Образовавшиеся в этом море карбонатные породы снова сменяются выше вулканогенными отложениями (туфами, туфобрекчиями).

Начало меловой истории нам неизвестно, в связи с отсутствием фаунистически охарактеризованных отложений этого времени. Быть может, как это считает В. П. Ренгартен, покрывающие титонские известняки вулканогенные породы и принадлежат к нижним ярусам нижнего мела.

Более определенно вырисовывается нижнемеловая история, начиная с верхнего баррема. В начале этого времени происходит опускание области, приводящее к широкому распространению верхнебарремского моря. Судя по преимущественному развитию известняков, море это было открытым безостровным. Заключенная в известняках фауна свидетельствует о неглубоководности бассейна. В конце эпохи устанавливается более глубоководный ре-

жим (мергеля с головоногими), продолжающийся и в течение нижнего апта. В конце нижнего апта происходит поднятие области, приводящее к регрессии моря и размыву накопившихся ранее осадков. В начале верхнего апта отмечается усиление вулканической деятельности, в результате которой образуются туфогенные отложения. После этого вновь происходит трансгрессия моря, в котором отлагаются мергеля с аммонитами. В последующем, море становится менее глубоководным, что приводит к образованию песчанистых отложений.

Геологическую историю конца нижнемелового времени (альб) равно, как и начало верхнего мела (сеноман—нижний турон) восстановить в описываемом районе не удастся из-за отсутствия отложений этого времени. Непосредственно на породы верхнего апта трансгрессивно налегают отложения верхнего турона.

Отложения верхнего альба обнаружены В. П. Ренгартемом северо-западнее описываемого нами района у сел. Гнишик. Здесь они представлены неглубоководными морскими осадками. В течение сеномана и нижнего турона южная часть Армении стояла видимо выше уровня моря, в результате чего осадкообразования не происходило. Поднятие это могло быть вызвано горосбразовательными процессами, следы которых установлены В. П. Ренгартемом у с. Гнишик по угловому несогласию между верхним альбом и сеноманом.

В верхнем туроне происходит опускание области и трансгрессия моря. Судя по характеру верхнетуронских отложений (главным образом, песчаники), море это было неглубоководным. Спокойное накопление осадков в верхнемеловом море прерывается начавшейся сильной вулканической деятельностью, приводящей к образованию мощной толщи (до 2000 м) вулканогенных пород (порфиритов, туфов, туфобрекчий), накапливавшихся в течение всего эоцена. Усиление вулканической деятельности, видимо, было связано с начавшимися альпийскими движениями. Однако, характер и интенсивность этих движений установить в описываемом районе не удастся из-за отсутствия непосредственных контактов между меловыми и эоценовыми отложениями. В пределах Нахич. АССР в бассейне р. Джаук П. Бонне установил трансгрессивное налегание нижнего эоцена на верхнемеловых отложениях. Наличие туфов и туфогенных песчаников на разных горизонтах эоценовой вулканогенной толщи свидетельствует о том, что излияния лав в основном, как и в предыдущие периоды, были подводными.

На границе между эоценом и олигоценом происходят широко проявившиеся в пределах Малого Кавказа движения (пиреней-

ская фаза), вызвавшие складкообразование и несогласное залегание олигоценовых отложений на эоцене. В течение олигоцена продолжается вулканическая деятельность, причем, как и в эоценовое время, это главным образом подводные излияния. В пост-олигоценное время происходят неоднократные крупные горообразовательные процессы, создавшие в основном структурные элементы описываемого района. В результате этих движений накопившиеся за все предыдущее время вулканогенно-осадочные породы были смяты в складки и прорваны крупными массивами интрузий, с наиболее молодыми из которых генетически связаны рудные месторождения района. Последующие движения привели к образованию крупных разломов, по которым происходило смещение отдельных частей района. В четвертичное время шла выработка современной гидрографической сети. Этому способствовали в значительной степени ледники, покрывавшие высокогорную западную часть района.

В отдельных местах, как отголосок происходивших крупных движений, действовали вулканы, лавы которых спускались по долинам современных рек, свидетельствуя о молодом возрасте излияний.

VIII. ОБЩИЕ ЧЕРТЫ МЕТАЛЛОГЕНИИ РАЙОНА

Описываемый район является частью обширной металлогенической провинции, распространяющейся, судя по имеющимся материалам, далеко на юг в Иранский Карадаг и в Нахич. АССР.

Имеющиеся в настоящее время материалы по геологии района о проявлении и распределении в нем эруденения позволяют сделать некоторые выводы об общем характере его металлогении. В связи с этим мы попытаемся указать на уже известные в настоящее время закономерные черты распределения металлов в зависимости от выявившейся геологической картины и установить, хотя бы в порядке рабочей схемы, факторы, контролирующие эту закономерность.

Общее число известных в настоящее время рудных проявлений в районе довольно велико, но и оно еще не отражает металлогенической мощности района. Следует отметить, что лишь весьма небольшие площади обследованы детально. При дальнейших поисково-съёмочных работах несомненно будет обнаружен целый ряд новых рудных точек, среди которых могут быть и промышленно ценные.

Поисково-съёмочные работы, проводившиеся в 1940 г. на сравнительно ограниченной площади (50 км²) в пределах Вохчи-

Мегринского батолита, привели к открытию более 10 до того времени неизвестных рудных проявлений, из которых два заслуживают внимания. В составе почти всех известных рудных месторождений района преобладающая роль среди ценных компонентов руды принадлежит медным минералам. Халькопиритовые жилы Кафана на востоке, халькопирит в скарновых рудах Гехинских месторождений на севере халькопирит в рудах Каджаранской группы месторождений; халькопирит в рудах медно-молибденовых месторождений западного склона Зангезурского хребта, халькопирит в рудах Агарацкого месторождения и, наконец, известные по литературным данным медно-молибденовые месторождения Ирана далеко на юге, — достаточно четко определяют тип всей этой провинции, как преимущественно медный, относительно широко распространен и молибден. Все остальные наблюдающиеся металлы, как-то: вольфрам, цинк, свинец, висмут, мышьяк, присутствуют в подчиненных количествах. В распределении металлов наблюдается определенная локализация, свойственная каждому из них и связанная с определенными структурно-тектоническими особенностями отдельных частей района. Хуступский разлом, прослеживающийся в северо-западном направлении и разделяющий район на две части, является в известной мере границей распределения месторождений различных типов; к востоку от него располагаются медные и полиметаллические месторождения Зангезурской группы, к западу же медно-молибденовые месторождения с резко подчиненными значениями свинцово-цинковых минералов.

Различие в металлогеническом облике западной и восточной части района обусловлено различием геологического строения и структурно-тектонического их положения.

Как указывалось выше, район, лежащий к востоку от Хуступского разлома сложен отложениями юры и мела; к западу же от разлома развиты более древние отложения и прорывающие их крупные интрузии. Породы западной части района по сравнению с породами восточной значительно приподняты. Эрозионный срез вскрывает, таким образом, в западной части района значительно более глубокие горизонты, чем в восточной, где интрузивные породы выступают в виде небольших тел — апикальных частей глубоко залегающих массивов. Об этом же свидетельствует характер минеральных ассоциаций руд Кафанской группы месторождений и таковых западной части района. В первых наблюдается преимущественно развитие халькопирита, галенита, сфалерита, во вторых — молибденита, халькопирита, причем последние сопровождаются магнетитом, апатитом, турмалином, флюори-

том, слюдками пнеуматолитового типа и т. п. Все это указывает на более высокотемпературный облик руд западной части района в сравнении с типичными мезотермальными рудами месторождений Кафанской группы.

Не останавливаясь на характеристике металлогении восточной части района, по которому имеются детальные работы В. Н. Котляра, В. Г. Грушевого и А. А. Додина, приведу краткую характеристику условий рудообразования в западной части района, рудные месторождения которой изучались автором.

Наиболее важное значение среди рудных месторождений западной части района имеют медно-молибденовые месторождения типа медно-порфировых руд, к числу которых относятся крупнейшие по запасам металлов Каджаранское и Агаракское месторождения.

В расположении этих месторождений отмечается определенная закономерность. Большинство из них находится в пределах Вохчи-Мегринского интрузива и территориально тяготеет к крупному Таштунскому разлому. Таковы месторождения Каджаранское, Джиндаринское, Бугакарское, Ала-Гюнейское, Агаракское и др. Указываемый разлом прослеживается на десятки километров и уходит в пределы Ирана, где, судя по имеющимся литературным данным, контролирует многочисленные медно-молибденовые месторождения Иранского Карадага. Контролирующая роль Таштунского разлома в локализации целого ряда месторождений западной части описываемого района не ограничивалась созданием рудоподводящих каналов. В тесной связи с образованием разлома находятся и структуры отдельных рудных полей, тектонические элементы которых северо-восточного и северо-западного направлений являются господствующими и представляют собой направления, сопряженные с Таштунским разломом. Возникновением в связи с разломом более мелких структур обусловлено распределение месторождений вдоль разлома. Оруденения локализовались в тех участках, в которых напряжения, сопровождавшие надвиг, создавали благоприятные структуры. Этим объясняется приуроченность оруденения лишь к отдельным участкам вдоль разлома. Не исключена возможность некоторого влияния на распределение месторождений вдоль разлома структурных особенностей кровли плутона. Ряд косвенных данных позволяет предположить наличие вдоль оси плутона небольших вторичного порядка складок. Купола последних могли оказать экранирующее влияние на рудоносные флюиды, благоприятствовавшие локализации оруденения.

Генетически медно-молибденовые месторождения связаны с

крупной интрузией гранодиоритов, входящей в состав Зангезурского массива и обнажающейся западнее Таштунского разлома, по которому она была выдвинута на поверхность. Рудовмещающими же являются породы более древней, чем гранитоиды, монцонитовой интрузии, также входящей в состав Зангезурского массива. Морфологически месторождения эти представляют оруденение штокверкового типа с повсеместным, но неравномерным содержанием металлов, обусловленным различными условиями рудоотложения в отдельных частях вмещающих руду пород. Главные рудные минералы — халькопирит и молибденит — приурочены к многочисленным тонким кварцевым прожилкам и одиночным кварцевым жилам и в небольшом количестве образуют непосредственную вкрапленность во вмещающих рудные прожилки сиенитах и монцонитах.

В рудах медно-молибденовых месторождений кроме меди и молибдена обнаружены следующие гипогенные минералы: энаргит, борнит, блеклая руда, пирит, сфалерит, галенит, аргентит, штернбергит, рутил, ильменит, магнетит, гематит. Однако, несмотря на значительное качественное разнообразие продуктов рудной фазы, количественно преобладающими являются только пирит, молибденит, халькопирит. Все остальные рудные минералы встречаются спорадически в незначительном количестве и промышленного значения не имеют.

Детальное изучение руд показало многофазность процессов оруденения. В частности для Каджаранского месторождения по взаимным пересечениям жил и прожилков, сопровождающихся их макро- и микросмещениями, установлено пять фаз оруденения. В первые три фазы образовались кварцево-сульфидные жилы и прожилки, несущие основную массу медно-молибденового оруденения, в четвертую фазу происходило образование кварцево-карбонатных жил с непромышленным содержанием полиметаллов и в редких случаях незначительным содержанием молибдена. В последнюю фазу образовались жилы пиритизированного безрудного низкотемпературного кварца и халцедона.

В каждую из указанных фаз происходило образование ниже следующих минералов:

1-я фаза — пневматолитические минералы, кварц, пирит, молибденит, халькопирит.

2-я фаза — кварц, молибденит, пирит, халькопирит.

3-я фаза — кварц, пирит, молибденит, халькопирит, энаргит, сфалерит, висмута-медные минералы и блеклая руда.

4-я фаза—кварц, пирит, молибденит, халькопирит, энаргит, сфалерит, галенит, карбонат.

5-я фаза—пирит (?), карбонаты, халцедон, каолин (?).

В начале процесса оруденения протекала главная фаза приноса молибдена; развитие медного оруденения, сопровождающего молибденовое, наступает несколько позже.

По вопросу о характере соединений, в которых молибден выносился из глубины интрузии, можно высказать лишь некоторые предположения. Вполне вероятен здесь перенос молибдена, судя по экспериментам Н. И. Хитарова, в виде гетерополикремневых кислот, отличающихся легкой растворимостью и разлагаемостью.

При этом допущении гетерополикремневые кислоты, попадая в монциты (основную среду), должны были нейтрализоваться, разрушаться и отлагать Mo в виде MoS_2 . Фосфорная кислота, которая нередко входит в состав гетерополикремневых кислот, вступая в реакцию с кальцием, содержащимся в породе, образовала в таком случае апатит (последний в Каджаране встречается).

С. А. Мовсесян отмечает, что возможен также вынос молибдена и меди в месторождении в виде щелочных сульфосоединений. При этом осаждения сульфидов путем замещения легко объяснимы реакцией между щелочными растворами и монцититами (с сопутным выделением MoS_2 и CuS_2). Для периода отложений сульфидов более вероятен щелочной характер рудоносных растворов, которые в начальной стадии своего формирования, при выделении из магмы, возможно, были кислыми (в виде гетерополикремневых, фосфорных и других соединений), но в дальнейшем, при поднятии в верхние зоны земной коры, они постепенно нейтрализовались и превратились в щелочные.

Анализ геологического строения и закономерностей рудопроявлений других месторождений Кафано-Мегринского района позволяет утверждать их связь с интрузиями порфировидных гранитов и гранодиоритов. Последние являются самыми молодыми из интрузий района и относятся к наиболее кислой, а, следовательно, и богатой летучими компонентами фазе сложного Мегринского плутона. На это указывает наличие ряда месторождений, расположенных в краевых частях этих интрузивов (в зонах экзо- и эндоконтакта). К числу таких месторождений принадлежат месторождения Гехи, Кефашен, Паяган, находящиеся в северо-западной части района, в бассейне р. Гехи, в приконтактных частях с Гехинской интрузией.

В полосе скарнов, образовавшихся в результате воздействия Гехинской интрузии на прорываемую ее толщу известняков, на Кефашенском месторождении, а также в других пунктах, авто-

ром в 1939 г. впервые было установлено наличие шеелита, местами образующего скопления с промышленным содержанием. С зонами контактов аналогичных интрузий в Нахич. АССР так же связан ряд медно-молибденовых месторождений (Чонгидзор, Маданидзор, Рамис и др.).

IX. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работы, проведенные автором на территории южной части Армении, позволили до некоторой степени осветить геологическое строение этой сложно построенной области юго-восточного Закавказья. На основании установления верхнедевонского возраста отложений, принимавшихся ранее за верхнемеловые, им было произведено стратиграфическое расчленение мощных вулканогенно-осадочных толщ, развитых в западной части района, и выяснены их взаимоотношения с комплексом вулканогенно-осадочных пород, развитых в восточной части района. При этом было установлено наличие в районе пород нижнего палеозоя, отложения которого до сего времени нигде в пределах Восточного Закавказья не были обнаружены.

Характер этих отложений (вулканогенные фации), а также резко трансгрессивное налегание на них пород верхнего девона, свидетельствует об имевшем место каледонском орогенезе, о проявлении которого в Закавказье, из-за отсутствия соответствующего возраста отложений, не было известно.

Работы, проведенные в области развития меловых отложений, а также последующие более детальные исследования, проведенные здесь проф. В. П. Ренгартеном, позволили последнему детально расчленить меловые отложения, развитые в северо-восточной части района, а также установить нижнемеловой возраст известняков Хуступа, бравшихся прежними исследователями за основу для стратиграфического расчленения пород района. В связи с новыми данными, выяснилось различие в геологическом строении западного и восточного частей района, чем в свою очередь обусловлено различие в металлогеническом их характере.

Крупные промышленные перспективы южной части Армении требуют проведения более детальных геолого-съемочных и поисковых работ. Необходимо провести детальное изучение широко развитых здесь интрузий и генетически связанных с ними рудных месторождений, а также более дробное расчленение вулканогенно-осадочных пород. Несомненно при этом будут установлены новые интересные, пока нам неизвестные, детали в строении района.

1. 1873—1 Абиx Г. В.—Геологические наблюдения в нагорной стране между Курой и Араксом. Перевод А. Маркова. Записки Кавк. отд. Географ. Об-ва, кн. VIII, 1873.
2. 1899—1 Абиx Г. В.—Геология Армянского нагорья. Западная часть. Орографическое и геологическое описание (Перевод Б. З. Коленко). Записки Кавк. отд. Русск. Географ. Об-ва, кн. XXI, 1899.
3. 1902—1 Абиx Г. В.—Геология Армянского нагорья. Восточная часть. Орографическое и геологическое описание. (Перевод Б. З. Коленко). Зап. Кавк. отд. Русск. Географ. Об-ва, кн. XXIII.
4. Барсанов Г. П.—Нижний кембрий в Закавказье. Изв. АН СССР 1931, стр. 1255—1259.
5. D-r Walentin.— Bericht über meine Reise nach Tiflis und die Teilnahme an der Raddeschen Expedition in dem Karabagh-Cau, Sommer 1870. Bericht über die Senckenburgische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt am Main. 1891.
6. Габриэлян А. А.—К стратиграфии третичных отложений Армении. Докл. АН СССР, 1941 г., т. XXXII, № 6, стр. 454.
7. Герасимов А. П.—Стратиграфия докембрийских образований Кавказа. Стратиграфия СССР, 1939, т. I, стр. 183—189.
8. Грушевой В. Г. при участии Кржечковского А. В. и Котляра В. Н.—Медные месторождения Закавказья. Тр. 4-й Всесоюзн. Конференц. по цветн. металлам, вып. 2, 1932 г., стр. 33—37.
9. Грушевой В. Г.—Краткий очерк металлогении Закавказья. Пробл. Сов. Геологии, 1935.
10. Грушевой В. Г.—Интрузивные породы юго-восточной части Армянской ССР и восточной части Нахичеванской АССР. Сборн. «Интрузивы Закавказья». Тр. Груз. ГУ, вып. II, 1941 г., стр. 62—91.
11. Грушевой В. Г., Паффенгольц К. Н.—Взаимосвязь тектоники изверженных пород и рудных месторождений южной части Закавказья. Тезисы докладов XVII сессии Межд. Геол. Конгресса, ОНТИ, 1937.
12. Додин А. А.—Геологическое строение и рудоносность Зангезурского района (Армения). Госгеолиздат. 1940 г.
13. Додин А. А.—Кигинское молибденовое месторождение. Разв. Недр 1937, № 11, стр. 11—13.
14. Додин А. А.—Интрузивные породы бассейна р. Киги-чай. Интрузивы Закавказья. Изд. Груз. ГУ, вып. II, 1941 г., стр. 92—109.
15. Иванов Д.—Геологический очерк Карадага. Курнаков-Карадагские рудные месторождения. Изд. С. Петербург, 1902.
16. Карапетян О. Т.—Геологический очерк Арм. ССР. Материалы по районированию, вып. I, стр. 1—112, I карта, Эривань.
17. Конюшевский А. К.—Отчет о геологических исследованиях месторождений медных руд в Зангезурском уезде Елисавет-

- польской губ. Матер. для геологии Кавказа, сер. 3, кн. 10, 1911.
18. Коншин А.—Отчет об исследовании медных месторождений Зангезурского уезда Елисаветпольской губ. Матер. Геол. Кавказа, сер. 2, кн. 4, 1899.
 19. Котляр В. Н. и Додин А. А.—Зангезурское медное месторождение, его структура, оруденение и генезис. «Цвстн. металлы», № 7, 1937.
 20. Котляр В. Н.—Интрузии нефелиновых сиенитов на Кавказе. Зап. Мин. Об-ва, ч. XVII, № 2, 1938, стр. 290—306.
 21. Котляр В. Н.—О возрастном расчленении интрузивов Малого Кавказа. Зап. Мин. Об-ва, 1940 г.
 22. Котляр В. Н.—Новые данные в изучении глубинного вулканизма Малого Кавказа. Докл. АН СССР, 1940, т. XXVIII, № 9, стр. 825—828.
 23. Крейтер В. М.—Предварительная оценка Пирдоуданского медно-молибденового месторождения. Тр. МГРИ, т. XI, стр. 67—80, 1938.
 24. Кузнецов И. Г.—Докембрий Кавказа. Тр. XVII. Межд. Геол. Конгр. т. II, стр. 157—160, 1939.
 25. Кузнецов И. Г.—О докембрийских и палеозойских метаморфических и интрузивных формациях Центрального Кавказа. Изв. АН, серия Геол. № 2, стр. 75—82, 1939.
 26. Мкртчян С. С.—Каджаранское медно-молибденовое месторождение. Изв. АН Арм. ССР, 1943.
 27. Мкртчян С. С.—Новые данные по стратиграфии Южного Зангезура. Изв. Арм. АН, № 4, 1944.
 28. Мовсесян С. А.—Пирдоуданское медно-молибденовое месторождение. Изв. Арм. фил. АН СССР.
 29. Мовсесян С. А.—Интрузия Центральной части Конгуро-Алангезского хребта и связанные с ним полезные ископаемые. Изв. Арм. фил. АН СССР, 1941, № 2, стр. 63—70.
 30. Мовсесян С. А. и Степанян О. С.—Медные месторождения Армении. Изд. АН Арм. ССР.
 31. Освальд Ф.—К истории тектонического развития армянского нагорья. Перевод А. И. Шишкиной, с предисловием и примечаниями В. В. Богачева. Зап. Кавк. Отд. Русск. Географ. об-ва, т. XXXIV.
 32. Паффенгольд К. Н.—Геологический очерк Нахичеванской АССР. Издание 1945 г.
 33. Паффенгольд К. Н. и Грушевой В. Г.—Взаимосвязь тектоники изверженных пород и рудных месторождений южной части Закавказья. Труды XVII Межд. Геол. Конгр. 1937.
 34. Ситковский И. Н.—Интрузивные породы юго-восточной части Азербайджанской ССР. Сборн. «Интрузивы Закавказья». Тр. Груз. ГУ, 1941, вып. II, стр. 110—195.
 35. Соловкин А. Н.—Геологический очерк южной части бассейна р. Базар-чай. Изв. Азербайдж. фил. АН, т. XVI, стр. 65—98, 1939.
 36. Хитаров Н. И. и Иванов—О взаимосвязи молибдена с кремневой кислотой. Доклады АН. Новая серия, т. XXVII, 1940 г.

37. Цулукидзе, Архипов, Халатов.—Геологическое описание северной части Нахичеванского уезда Эриванской губ. и части Зангезурского уезда Елисаветпольской губ. Матер. для геологии Кавказа, серия I, кн. 2, стр. 21, 1870.
38. Эри Н.—Геологическое исследование Катар-Кавартского месторождения медных руд Зангезурского уезда Елисаветпольской губ. Матер. для геологии Кавказа, сер. III, кн. 9, 1910.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

I. Предисловие	3
II. Географическое положение и картографический материал	4
III. Орогидрография	4
IV. История геологического исследования района	7
V. Породы района и их стратиграфия	11
1. Докембрий	13
2. Палеозой	16
а) Нижний палеозой	16
б) Верхний девон	18
3. Юра	19
а) Нижняя юра	19
б) Средняя юра	21
в) Верхняя юра	21
4. Мел	22
а) Нижний мел	23
б) Верхний мел	24
5. Эоцен	25
6. Олигоцен	26
7. Плиоцен	27
8. Четвертичные отложения	28
9. Интрузивные породы	30
VI. Тектоника	33
VII. История геологического развития района	39
VIII. Общие черты металлогении района	43
IX. Заключение	48
IX. Литература	49

ПРИЛОЖЕНИЕ

Стратиграфический разрез.

Тех. ред. М. КАПЛАНЯН

Корректор Л. АБОВЯН

Сдано в производство 9/I 1946 г. Подписано к печати
5/V 1948 г. объем 3¹/₄ п. л., в п. л. 38400 п. знак.
ВФ 03386. Заказ № 24, Изд. № 503. Тираж 1500.

Типография АН Армянской ССР, Ереван, ул. Абовяна 104

ЦЕНА 4 Р.

8348

9080