

КАВКАЗСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

С. С. ВАНЮШИН, Ю. А. ЛЕЙБ, Э. Г. МАЛХАСЯН

КАФАНСКОЕ МЕДНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

ЕРЕВАН — 1957

С. С. ВАНЮШИН, Ю. А. ЛЕЙЕ, Э. Г. МАЛХАСЯН

553 - 43 (счз)

КАФАНСКОЕ МЕДНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

(геологическое строение и перспективы)

17744
20713
Шубову, уважаемому
Сергею Седряковичу
Мкртчяну от автора
20/XI 57. С. В. А. М.

ЕРЕВАН — 1957



Редактор Е. П. ЗИЛЬМАН

[Faint, illegible blue ink markings, possibly bleed-through from the reverse side of the page.]

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одной из важнейших задач, поставленных перед цветной металлургией Армении в шестом пятилетнем плане, является резкое увеличение выплавки меди. Такая задача может быть выполнена только при условии соответствующего расширения сырьевой базы за счет открытия новых месторождений и детального изучения и разведки разрабатываемых.

Настоящая работа является результатом исследований авторов, в основе которых лежит геологическая съемка масштаба 1 : 5000 рудного поля Кафанского медного месторождения и детальное изучение структуры и процессов рудогенеза.

Основываясь на личных наблюдениях и учитывая опыт предыдущих исследователей, авторы пришли к ряду новых выводов относительно геологического строения и перспективы месторождения.

Цель работы—дать краткий очерк геологического строения рудного поля в свете новых данных и наметить наиболее перспективные, по мнению авторов, участки для постановки разведочных работ. Ряд выводов, изложенных в настоящей работе и частично обоснованных прежними исследователями, к настоящему времени получил уже практическое подтверждение и способствовал значительному повышению эффективности разведочных работ.

Работа написана коллективно, с разделением ее по главам в соответствии с характером исследований, выполнявшихся авторами, а именно: общие сведения, геологическая история и выводы написаны совместно С. С. Ванюшиным, Ю. А. Лейе и Э. Г. Малхасяном, геологическое строение и породы Ю. А. Лейе

и Э. Г. Малхасяном, общая характеристика оруденения—С. С. Ванюшиным.

І. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

Кафанское медное месторождение, именовавшееся ранее в литературе Катар-Кавартским (до 1917 г.) и Зангезурским (до 1942 г.), расположено в среднем течении реки Вохчи, левого притока реки Аракс. В административном отношении оно находится в Кафанском районе Армянской ССР, центром которого является город Кафан, связанный с главной магистралью Баку—Ереван железнодорожной веткой, протяжением в 38 километров, через станцию Миджевань.

Географические координаты месторождения определяются параллелью 40° 46' восточной долготы от Гринвича и меридианом 39° 70' северной широты.

Месторождение разрабатывается пятью отдельными рудниками Зангезурского рудоуправления Совнархоза Армянской ССР, из которых четыре расположены к северу от города Кафана, вдоль ручья Каварт (рудники Хрда и №№ 1—2, 6 и 7—10), и один рудник—Барабатумский в пределах города, на левом берегу реки Вохчи, против обогатительной фабрики.

Рудники соединены с Кафаном автомобильной дорогой, а под землей все они (кроме рудника Барабатум) связаны системой вертикальных выработок с капитальной штольной № 1, протяжением 4,5 км, являющейся главной откаточной магистралью, по которой вся добытая руда выдается на Кафанскую обогатительную фабрику, а пустая порода вывозится в отвал.

Краткие сведения по истории геологического изучения месторождения

Дата зарождения горного дела в Зангезуре точно неизвестна и по косвенным историко-литературным данным уходит

вглубь веков на 2—2,5 тысячи лет назад—к конечному периоду существования государства Урарту и образования первого армянского царства. Возможность разработки медных руд Кафанского месторождения в ту далекую эпоху облегчалась благоприятными условиями рельефа и весьма богатым содержанием меди в рудных жилах, выходящих непосредственно на дневную поверхность и потому легко обнаруживаемых древними горняками.

Следами старинных горных работ и древней металлургии, некогда существовавших в Зангезурской провинции, являются остатки рудничных отвалов, устья обрушившихся штолен, наклонных шахт и отвалы шлаков у древних медеплавильных печей, разбросанные на площади в 35—40 км² Кафанского рудного поля и в окрестных лесах южнее города Кафана.

В архивах бывшего Кавказского горного управления в г. Тбилиси имеются материалы, свидетельствующие о проводившихся разведочных горных работах и добыче медной руды на Кафанском месторождении начиная с 1843 г. Официальная же история месторождения исчисляется со времени получения первооткрывателем Я. Розовым в 1846 году «дозволения» на открытие им рудников и завода.

Начало геологических исследований района было заложено работами Г. В. Абиха в середине прошлого столетия. Он отметил, что район Кафанского месторождения сложен юрскими и меловыми вулканогенно-осадочными образованиями, которые собраны в крупную антиклинальную складку общекавказского простиранья.

Несколько позже (1869) появляется работа Цулукидзе, Архипова, Халатова, исследования которых охватили б/Нахичеванский и частично Зангезурский уезды. В этой работе ценным является, практически первая, фаунистическая характеристика юрских отложений бассейна р. Вохчи. Ими же впервые расчленяются юрские отложения и отбивается верхняя граница мальма.

В 1889 г. появляется работа А. Коншина. Эта первая работа, относящаяся непосредственно к Кафанскому медному месторождению, сопровождалась геологической картой в масштабе 5 верст в дюйме. К настоящему времени эта работа совершенно устарела и представляет интерес только как содержащая материалы по истории горнорудного дела.

Примерно к этому же времени, т. е. к концу прошлого столетия, относятся работы, в которых авторы в большей или меньшей степени касаются тех или иных вопросов геологического строения Зангезура (Тост, Освальд, Валентин).

В 1910 году опубликован отчет А. Д. Эрнэ о результатах исследований, проведенных им в 1904—1905 гг. на Катар-Кавартском медном месторождении. В нем даны: геологическая карта месторождения 1 : 8400, описание геологического строения месторождения, соображения о его генезисе и впервые дается подсчет запасов. Эта работа является наиболее полной и как бы завершающей для всего предшествующего периода. В некоторых разделах она сохранила значение до настоящих дней, а до 1936 г. являлась настольной книгой геологов, изучавших Кафанское медное месторождение.

Почти одновременно (1911) появляется работа Л. К. Конюшевского, в которой автор впервые выделяет палеозой в Зангезурском районе.

Геологической службы на Кафанских рудниках в течение первых 65—70 лет не существовало, она была впервые создана в 1911 г. французской компанией «Капромето». Для представления отчетности хозяева рудников в горный округ периодически приглашали инженеров округа, рапорта которых содержат сведения об объеме и характере работ прошлого века.

Установление советской власти в Армении и национализация Кафанских рудников с передачей их в 1924—25 гг. в ведение Зангезурского горного комбината открыли широкие перспективы развертывания геологоразведочных работ по всему месторождению.

В период с 1924 года по 1936 год постоянным консультантом Зангмедькомбината по вопросам геологоразведочных работ являлся знаток месторождений цветных металлов Армении горный инженер В. Г. Грушевой, изложивший свои взгляды на геологию, структуру и генезис месторождения в ряде статей. Кроме того, В. Грушевой совместно с Е. Багратуни и М. Н. Русаковым участвовал в правительственных комиссиях по направлению разведочных работ в 1924 году и по экспертизе и оценке месторождения в 1933 году.

В 1934 году М. Русаков и В. Г. Грушевой [6] в печатной работе впервые изложили схему геолого-тектонического строения Кафанского рудного поля и генезис оруденения. В этой статье М. Русаков выдвинул рабочую гипотезу о локализирующей роли «экранирующей крыши», образованной двумя сходящимися дорудными разломами: Башкентским и Кавартским, падающими в разные стороны.

В 1934—1936 гг. Кафанское месторождение было детально изучено В. Н. Котляром с составлением горизонтальных геологических планов по всем рудникам и геологических карт поверхности всего месторождения в масштабе 1 : 10 000 и карты рудников Ленгруппы в масштабе 1 : 4000, с разрезами, увязанными с данными рудничной документации. Эта работа выполнена очень хорошо, с логично обоснованными заключениями, и в части рудничного картирования является образцово показательной. Она сохраняет свое значение и по сей день в связи с тем, что сделанные в ней основные выводы по структуре, тектонике, литолого-петрографическому расчленению вулканогенных толщ остаются верными и повторяются в отчетах последующих исследователей месторождения.

В 1936 году В. Грушевой и А. Додин произвели геологическую съемку восточной части Кафанского района в масштабе 1 : 100 000.

В период 1941—1952 гг. геологической съемкой Кафанского района в порядке региональной съемки занимались К. Н. Паффенгольц, С. С. Мкртчян, Г. Тер-Месропян, П. Епремян и другие. Работами С. С. Мкртчяна в Зангезурской области

установлено наличие палеозоя в пределах Кафанского района и двух различных по металлогении и геологическому строению районов.

Большое значение имели работы И. Г. Магакьяна по металлогении Армении, в которых автор выделил ряд металлогенических зон в пределах Армении и подчеркнул однотипность геологического строения и оруденения Алавердского и Кафанского районов.

В 1942—1944 гг. на Кафанском месторождении работала бригада геологов под руководством Ю. А. Арапова, выполнившая геосъемочные работы и подземное геологическое картирование горных работ в рудниках.

В отчете по этой работе, кроме детального петрографического описания пород, дается несколько иное, чем у В. Котляра, толкование роли дизъюнктивной тектоники и отрицается роль дорудных разломов как рудоподводящих каналов. Генетически оруденение связывается также с третичными интрузиями.

В стратиграфическое расчленение не вносится ничего нового и, наоборот, автор возвращается к схеме Эрна, относя кварцевые порфириты в основание нижней юры.

В 1947 году юрские отложения южной Армении изучаются А. Т. Асланяном. В своем отчете он приходит к выводу о верхнебайосском возрасте толщи кварцевых порфиритов. Верхнеюрские отложения, по его мнению, начинаются с оксфорд-киммериджа; бат и келловей отсутствуют. Все толщи пород, лежащие стратиграфически ниже кварцевых порфиритов, отнесены им к палеозою¹. Этим же автором высказана мысль о возможности доверхнеюрского возраста оруденения.

В 1948 году Б. Вартапетян опубликовал статью [4] о структуре месторождения, в которой он, придерживаясь идеи М. Русакова об экранирующих крышах, изложенной им в 1934 году, считает ее универсальной для всего Кафанского месторождения, что детальными исследованиями структуры месторождения, проведенными С. Ванюшиным, не подтверждается, так как только одна десятая часть общего числа рудных участков

¹ Ныне автор относит эти породы к нижней юре.

месторождения (4 из 23) залегает в структурах экранирующих крыш, образованных пересечением двух или трех разломов.

В 1948—49—50 гг. отдельные участки южного фланга Кафанского месторождения закартированы в масштабе 1 : 2000 Д. Н. Логвиным. В его отчете большое внимание уделено петрографическому описанию пород, характеристике встреченных рудопроявлений и стратиграфическому расчленению толщи с выделением всех трех отделов юры и самостоятельных свит осадочных пород. В отношении генезиса и возраста оруденения он придерживается прежних представлений.

Заслуживает быть отмеченным труд геологов Зангезурского медного комбината В. Хадикова, Н. Фокина, А. Шемелинина (1933—1938 гг.), Б. С. Вартапетяна (1942—1943 гг.), С. Ванюшина (1941—1951 гг.) и Ю. Аветисяна (1956—57 гг.), обобщавших в ежегодных геологических отчетах все новые геологические наблюдения по итогам разведочных работ, выполнявшихся на месторождении.

В 1953 году Р. А. Аракелян и Г. О. Пиджян закончили отчет по работе на Кафанском рудном поле. В этом отчете совершенно по новому трактуется генезис месторождения и взаимоотношения интрузивных и эффузивных пород. К сожалению, многие выводы о взаимоотношениях интрузивных и эффузивных пород в ряде случаев не соответствуют действительности. Работа представляет ценность по выдвинутой в ней идеи о доверхнеюрском возрасте оруденения, получившей в настоящее время признание большинства геологов.

В 1956 году опубликована статья С. С. Ванюшина и Э. Г. Малхасяна [3] о возрасте субвулканических и гипабиссальных образований района.

В этом же году выходит работа Э. Малхасяна и Ю. Лейе по петрографии рудовмещающих пород Кафанского месторождения [13].

В развитии горноразведочных и горноэксплуатационных работ на Кафанских рудниках в период с 1925 г. по 1957 год большую роль сыграли руководители бывшего Зангезурского медного комбината (1925—1941 гг.) и Зангезурского рудо-

Кафанское рудное поле сложено, в основном, эффузивными породами и их пирокластами с подчиненными им туфоосадочными породами. По времени образования все эти породы относятся к юрскому периоду. Более древних пород в пределах рудного поля не установлено. Однако в Кафанском районе, несколько западнее г. Кафана, С. С. Мкртчяном [14] доказано присутствие палеозойских пород. По мнению того же автора, палеозойские породы подстилают юрские образования в пределах Кафанского рудного поля, залегая на глубине до 1 км.

Из пород моложе юрского возраста в пределах рудного поля известны только четвертичные, среди которых могут быть выделены древнечетвертичные и современные.

Весь комплекс юрских пород прорывается довольно многочисленными, хотя и занимающими незначительную площадь, интрузивными и жильными породами.

Среди юрских пород, развитых в пределах Кафанского рудного поля, нами выделяются все три отдела, при этом породы доггера в свою очередь разделены на 5 свит. Каждая из свит состоит из пород, имеющих общие литологические (петрографические) и генетические признаки.

Из трех отделов юры только породы доггера являются рудоносными и несут следы интенсивной гидротермальной измененности. Породы верхней юры, являясь пострудными, естественно, лишены их, а породы нижней юры, видимо, в силу

своего литологического состава и ряда других причин, подвержены крайне незначительному воздействию гидротерм.

Нижняя (?) юра

Породы нижней юры объединены в одну свиту *нижних эпидотизированных брекчиевидных порфиритов* и распространены в южной части рудного поля вдоль р. Вохчи, занимая площадь более 3,5 км².

Эти породы расширяющейся полосой прослеживаются от устья ручья Каварт-Су по южному склону Куртамякского отрога до Гализурского ущелья, где целиком слагают склоны названного ущелья.

В восточной части месторождения, у Кафанской МТС, имеется небольшой изолированный выход пород этой же свиты, отличающийся своим петрографическим составом.

Нижний предел описываемой свиты неизвестен, так же как и подстилающие их породы, но верхний отбивается весьма четко по трансгрессивно перекрывающейся их пачке туфоосадочных пород. Общая мощность свиты нижних брекчиевидных эпидотизированных порфиритов, судя по разрезам, порядка 1000 м. Породы этой свиты были описаны еще А. Эрном [17] под названием «лавовых корок андезитов»; в стратиграфической схеме В. Н. Котляра и А. Л. Додина [9] они соответствуют «зеленым брекчиевидным порфиритам» и частично охватывают «нижние эпидотизированные порфириты»; по Д. Н. Логвину, эти породы соответствуют «нижней вулканогенной толще» для западной части и свите «брекчиевидных уралитовых порфиритов» для восточной части района.

Мы остановились на приведенном выше наименовании этой свиты по следующим причинам:

Во-первых, оно указывает на ее положение в стратиграфической колонке, как самой нижней толщи, и, во-вторых, отражает характерные признаки ее — брекчиевидное, грубообломочное сложение и интенсивную эпидотизацию.

Отсутствие уточняющего наименования порфиритов объясняется тем, что порфириты этой свиты в различных частях

района имеют несколько отличный петрографический состав. В западной части они представлены плагиоклазовыми порфиритами, а в восточной—авгитовыми. Поэтому указание на их состав вносило бы только путаницу и могло бы привести к неверным заключениям, как это сделано в работе Р. А. Аракеляна и Г. О. Пиджяна [1]. Последние всю свиту отнесли к авгитовым порфиритам на основании наличия таковых в восточной части района. В то же время в западной части района, где эпидотизированные брекчиевидные порфириты имеют значительно большее площадное распространение, они представлены исключительно плагиоклазовыми разностями.

Вопрос о возрасте описываемой толщи является весьма затруднительным прежде всего из-за отсутствия остатков фауны и флоры как в свите брекчиевидных эпидотизированных порфиритов, так и в перекрывающих их туфоосадочных породах. Однако, несмотря на это, всеми предшествующими исследователями эта толща относилась к нижней юре по аналогии с другими районами Армении (Ганджинский, Кедабекский и др.). Против этого, впрочем без каких-либо дополнительных фактических данных, выступили только А. Т. Асланян¹, Р. А. Аракелян и Г. О. Пиджян. Первым эта свита включена в палеозой, вторыми—в доггер.

Как видим, большинство исследователей признает присутствие нижнеюрских пород в Кафанском районе, однако их верхний предел дается по-разному. Так, В. Н. Котляр и А. Л. Додин [9], а после них Ю. А. Арапов включают в нижнюю юру всю рудовмещающую толщу, вплоть до ныне установленных верхнеюрских пород (последние ими относились к ср. юре); К. Н. Паффенгольц [15], а за ним Г. Тер-Месропян и Д. Н. Логвин проводят эту границу по кварцевым порфиритам, включая последние уже в среднюю юру.

Нам кажется более вероятным проведение этой границы именно по туфогенно-осадочному горизонту, перекрывающему нижние эпидотизированные порфириты. Этот горизонт, будучи выдержанным на значительное расстояние, является маркирую-

¹ Ныне, как отмечалось, автор относит эти породы также к нижней юре.

щим, а его трансгрессивное налегание указывает на перерыв в отложениях и смену условий накопления пород. Необходимо учитывать также и значительную мощность описываемой свиты.

Внешне брекчиевидные эпидотизированные порфириты резко отличаются от всех пород, развитых в пределах месторождения, прежде всего своим псевдобрекчиевым строением. Эти породы чрезвычайно интенсивно насыщены инъекциями эпидота (реже кварца), что нередко приводит к полному замещению отдельных участков породы и превращению ее в эпидозит. Именно это избирательное замещение и создает видимость брекчий. Формы инъекционных образований («брекчий») в большинстве случаев эллипсоидальные, неправильно округлые или неправильно угловатые.

По нашему мнению, такие породы могли образоваться при излияниях подводного типа, происходивших в условиях мелководья (прибрежная зона), а минералы, образующие псевдобрекчии (эпидот, реже хлорит, пренит и кварц), являются результатом пневмато-гидротермальных инъекций, т. е. результатом неравномерного распределения паров и растворов в миаролитовых пустотах и стекловатых участках застывающей лавы в подводных условиях.

Кроме описанных псевдобрекчий, в состав свиты входят также нормальные грубообломочные туфо- и реже лавобрекчии. Размеры обломков в этих образованиях колеблются от долей см до первых дециметров, но обычно укладываются в пределах 3—20 см.

Порфириты, слагающие основную массу пород, т. е. «цементирующая» часть в эпидотизированных брекчиевидных порфиритах, обломки в туфобрекчиях, а также обломки и цемент в лавобрекчиях, в западной части района (к западу от руч. Каварт-Су) представлены плагиоклазовой разностью. Макроскопически они имеют зеленовато-серый или темно-серый цвета с различными оттенками, на фоне которых отчетливо видны вкрапления светлого плагиоклаза.

Под микроскопом породы обнаруживают порфировую

структуру с гиалопилитовой, микро-криптокристаллической, реже пилотакситовой или сферолитовой структурой основной массы. Порфиновые выделения представлены плагиоклазом, соответствующим андезину.

Средняя юра

Породы средней юры имеют господствующее распространение в пределах рудного поля, занимая около 60% всей его площади. Представлены они плагиоклазовыми, диабазовыми, кварц-плагиоклазовыми и кварцевыми порфиритами, их туфами, туфобрекчиями и туфоконгломератами, а также пачками туфоосадочных пород.

Все эти породы слагают северо-восточное пологое крыло Кафанской антиклинали, имея довольно выдержанное моноклинальное падение к северо-востоку под углом 25—40°.

Фаунистически они охарактеризованы только в верхних горизонтах, о чем будет сказано ниже, однако прекрасно выделяются стратиграфически, будучи ограничены снизу и сверху пачками туфоосадочных пород. Кроме того, эти породы трансгрессивно перекрываются фаунистически охарактеризованными породами верхней юры.

Породы средней юры, являясь основной рудовмещающей толщей, подвержены интенсивным гидротермальным воздействиям, переходя нередко в нацело измененные, адиагностические разности.

Нами вся толща среднеюрских пород разделена на пять самостоятельных свит (снизу вверх):

1. Нижняя осадочная серия.
2. Свита плагиоклазовых порфиритов.
3. Свита кварц-плагиоклазовых порфиритов.
4. Свита кварцевых порфиритов.
5. Верхняя осадочная серия.

1. Нижняя осадочная серия

Породы этой серии непрерывной полосой прослеживаются в южной части месторождения на протяжении 2,5 км от руч.

Каварт-Су на востоке, до Гализурского ущелья на северо-западе, имея там естественное выклинивание.

Далее к северо-западу, на западном склоне хребта Саяд-Даш, среди сильно измененных пород, отмечаются отдельные участки конгломератов и даже туфопесчаников, которые, возможно, являются продолжением описываемой серии пород.

Туфопесчаники нижней осадочной серии вскрыты также в Капитальной штольне, в руднике Хрда, на горизонте 720 м, а также в шт. № 3 на Куртамякском участке, что позволяет говорить о сильном выполаживании этих пород на глубине.

Максимальная мощность описываемой серии наблюдается в юго-восточной части, где она достигает 100 м. Простираение пород северо-западное 320° — 330° с падением к северо-востоку под углом 15° — 45° .

Залегают породы спокойно, без какой-либо вторичной складчатости, за исключением незначительных загибов пластов в тектонически нарушенных местах и интенсивной складчатости, отмеченной только в одном месте к западу от устья Капитальной штольни на протяжении не более 10 м. Последнее явление вероятней всего следует объяснять подводным оползнем.

Из предшествующих исследователей отдельные участки нижней осадочной серии были описаны В. Н. Котляром и Д. Н. Логвиным. Позже о ней упоминают Р. А. Аракелян и Г. О. Пиджян, при этом они объединяют ее с нижеописанной верхней осадочной серией, с чем никак нельзя согласиться.

Как уже отмечалось, фаунистически эти породы не охарактеризованы, что затрудняет определение их возраста. Вместе с тем трансгрессивное налегание этих пород на нижнеюрские образования, указывающее на перерыв в отложениях, их выдержанность на значительном протяжении, а также резко различные породы в подошве и кровле нижней осадочной серии, позволяет отнести последнюю уже к средней юре и рассматривать ее как маркирующий горизонт, отделяющий нижнюю юру от средней. Породы, слагающие эту серию, представлены туфо-конгломератами, туфами и туфопесчаниками.

Макроскопически туфы имеют серовато-зеленую окраску

и грубообломочное сложение.

Под микроскопом хорошо видно, что они имеют литокластический состав с псефитовой и псефито-псамитовой структурой, при этом литокласты представлены обломками порфириров и их основной массы. В общем эти порфириды очень близки к таковым вышеописанной свиты эпидотизированных брекчиевидных порфириров.

Туфопесчаники представлены мелкозернистыми породами зеленого или желтовато-зеленого цветов. Под микроскопом они обнаруживают алевритовую или пелитовую структуру и состоят из плохо окатанных обломков кристаллов плагиоклаза и реже эпидота. Мелкие литокласты представлены основной массой порфириров с микрокристаллической или гиалопилитовой структурой. Отличительной особенностью туфопесчаников нижней осадочной серии является полное отсутствие кварцевых песчинок в их составе. Этот факт следует связывать с тем, что субстрат, за счет которого возникли песчаники, был представлен продуктами весьма основной магмы, а наличие эпидотовых песчинок дает прямое указание на свиту брекчиевидных эпидотизированных порфириров.

2. Свита плагиоклазовых порфириров

Породы этой свиты распространены в юго-западной части рудного поля, занимая площадь несколько большую 1,5 км². Они протягиваются широкой (500—700 м) полосой с юго-востока от руч. Каварт-Су до Гализурского ущелья, согласно перекрывая нижнюю осадочную серию. Согласно налегание подчеркивается наблюдаемыми в некоторых местах постепенными переходами от туфопесчаников через грубослоистые туфы к порфиридам. Выше по разрезу, в нижних горизонтах описываемой свиты, встречаются маломощные, не выдержанные по простирацию, пачки туфопесчаников, аналогичных вышеописанным. Эти пачки имеют такие же элементы залегания, как и породы нижней осадочной серии, что еще раз указывает на согласное залегание свиты плагиоклазовых порфириров и нижней осадочной серии.

В горных выработках породы этой свиты отмечены в Капитальной штольне на участке Саралых, в руднике № 7—10, на участке Куртамяк, а также между ним и рудником Хрда. Мощность описываемой свиты достигает 200 м.

В стратиграфической схеме В. Н. Котляра и А. Л. Додина [9] описываемая свита соответствует «эпидотизированным плагиоклазовым порфирирам» и «брекчиевидным порфирирам», расположенным на северо-восточном крыле антиклинали. В схеме Д. Н. Логвина она полностью охватывает «верхнюю вулканогенную толщу».

Макроскопически плагиоклазовые порфириты представляют собой плотные, тонкозернистые породы. Цвет их травяно-зеленый или зеленовато-серый с различными оттенками. Во вкрапленниках отчетливо наблюдаются только плагиоклазы удлиненно-таблитчатой формы, размеры которых достигают 3—4 мм.

Довольно часто плагиоклазовые порфириты имеют мандельштейновую текстуру, и в этих случаях их принято называть мандельштейновыми порфиритами. Особенно широко они распространены на участке Куртамяк.

Под микроскопом плагиоклазовые порфириты характеризуются порфиритовой структурой с микролитовой, гиалопилитовой и в отдельных случаях трахитоидной и сферолитовой структурой основной массы.

В толще плагиоклазовых порфиритов довольно часто, особенно в северо-западной части, встречаются диабазовые порфириты, которые отличаются более темным, синевато-зеленым или темно-зеленым, цветом.

Кроме описанных порфиритов, в состав свиты в большом количестве входят пирокластические материалы—туфобрекчии и туфы этих порфиритов. Туфы и туфобрекчии имеют литокластическое строение и грязно-зеленый, нередко бурый цвет. По сложению и величине обломков могут быть выделены равномерные и грубообломочные, крупнообломочные и мелкообломочные брекчии с переходом к туфам. В процентном отношении, особенно в восточной части района, кластические мате-

риалы преобладают над порфиритами. Нередко они бывают настолько мелкозернистыми и хорошо слежавшимися, что их кластический характер распознается только под микроскопом.

Промышленные рудные тела, хотя и встречаются в этой свите, но не являются характерными для нее. Обычно это маломощные, не выдержанные по простиранию жилы, значительно обогащенные кварцем.

Таким образом, характерными особенностями описанной свиты являются широкое развитие кластических материалов и полное отсутствие в породе первичного кварца.

Наличие в нижних горизонтах свиты туфоосадочных пород и широко развитые среди порфиритов мандельштейновые структуры указывают на подводные условия накопления описанных пород.

3. Свита кварц-плагиоклазовых порфиритов

Породы этой свиты являются наиболее распространенными в западной части района, слагая рудные поля рудников №№ 1—2, 3, 4, 5—6.

Площадь, занятая этими породами, достигает 4 км². В южной части они начинаются от Катарского ручья и распространяются к северу, слагая Катарский отрог, долину ручьев Беюр-Зами и Сари-Лых, рудное поле р-ков №№ 1—2 и 7—10, где вскрыты также на всех горизонтах; охватывают отроги Кейван-Зами в его южной части и, переходя на левый склон долины ручья Каварт-Су, слагают рудное поле рудника № 6. К югу от рудника № 6 они прослеживаются до Карадашинского разлома и далее, уже по долине руч. Каварт-Су; сброшенная часть этой свиты тянется до р. Вохчи, слагая, видимо, и рудное поле Барабатумских рудников.

В. Н. Котляром и А. Л. Додиныным [9] эти породы объединены в «среднюю толщу кварцевых и бескварцевых порфиритов, их туфов и туфобрекчий». Ю. А. Араповым дано довольно подробное описание этих пород, однако стратиграфического расчленения он не приводит, включая все описанные свиты, в том

числе и свиту кварц-плагиоклазовых порфиров, в нижнюю зору.

Общая мощность свиты более 300 м.

Эта свита начинается либо кварц-плагиоклазовыми порфиритами, налегающими непосредственно на порфиры вышеописанной свиты, как это наблюдается на западном склоне вершины Сари-Прах, либо несогласно залегающими пачками туфопесчаников и туфоконгломератов (р-н рудника Хрда).

Последний факт позволяет допустить наличие тектонических движений и, возможно, перерыва в отложениях, которые предшествовали накоплению описываемой свиты.

Макроскопически кварц-плагиоклазовые порфиры в относительно свежих разностях имеют грязно-зеленую, реже серовато- или желто-зеленую окраску и неровный, угловато-бугристый излом.

Структура породы порфировая; во вкрапленниках—плагиоклаз и кварц, которые занимают около 15%, от всей массы породы. Количество вкрапленников кварца невелико и сильно колеблется в различных участках. Иногда они почти полностью отсутствуют—отмечаются только единичные, как бы случайные, зерна. Через такие разности кварц-плагиоклазовые порфиры постепенно переходят в плагиоклазовые.

Под микроскопом порода имеет порфировую структуру.

4. Свита кварцевых порфиров

Породы этой свиты широко распространены в восточной части района, где занимают площадь около 5 км² и слагают рудные поля рудника им. Шаумяна и Халаджского участка.

С подстилающими породами кварцевые порфиры нигде не имеют нормального контакта (всюду он тектонический), с перекрывающими же их на восточном фланге м-ния породами они имеют нормальный контакт.

До последнего времени большинством геологов эти породы объединялись в один горизонт с вышеописанными кварц-плагиоклазовыми порфирами. Наши наблюдения позволили выделить их в самостоятельную свиту на основании резко эт-

личных морфологических и петрографических признаков и иных условий накопления.

А. Эрн [17] описал эти породы как кварцевые порфиры, считая их одними из самых древних пород месторождения.

В. Н. Котляр и А. Л. Додин [9] исправили это ошибочное представление, доказав принадлежность пород к кварцевым порфиритам, и уточнили их положение в стратиграфическом разрезе. Названные авторы поместили эти породы в верхние горизонты нижнеюрских (в нашей трактовке—среднеюрских) пород, объединив их с кварц-плагиоклазовыми порфиритами, сопроводив их в тексте отчета собственным наименованием—Барабатурских порфиритов.

Ю. А. Арапов, повторив ошибку А. Эрна, вновь поместил кварцевые порфиры в основание юрских образований, но резко отличал их от кварц-плагиоклазовых порфиритов, относя последние к верхним горизонтам нижнеюрских (среднеюрских—в нашей трактовке) пород. Описаны Ю. А. Араповым эти породы под названием «кварцевых порфиритов с крупными выделениями кварца».

В кварцевых порфиритах нередко отмечаются мелкие ксенолиты плагиоклазовых порфиритов, аналогичных вышеописаным, что еще раз подтверждает более молодой возраст пород описываемой свиты.

А. Т. Асланян впервые, на основании фаунистических данных, относит описываемую свиту к верхнему байосу, а несколько позже Д. Н. Логвин, описавший эти породы как свиту «кварц-роговообманковых порфиритов», подымает их до бата. Наши наблюдения показали, что туфоосадочные породы, в которых была установлена фауна, не подстилают, а перекрывают свиту кварцевых порфиритов, на основании чего мы склонны относить их не к верхнему, а к среднему или даже нижнему байосу.

Макроскопически это темно-серые (в свежем изломе) или зеленовато-серые породы с порфировой структурой. Во вкрапленниках резко выделяются крупные, иногда до 3—4 см, но обычно порядка 0,5—0,7 см, кристаллы дипирамидального

кварца, которые и составляют их отличительную особенность. Кроме кварца, в таких же крупных кристаллах встречаются, хотя и значительно реже, вкрапленники роговой обманки, имеющие также правильные кристаллографические формы.

Плагиоклаз представлен мелкими (1—2—3 мм) вкрапленниками с нечеткими, расплывчатыми контурами.

На отдельных участках наблюдается некоторое обогащение породы вкрапленниками роговой обманки и в этих случаях намечаются переходы к кварц-роговообманковым порфирирам.

В обнажениях для этих пород очень характерны матрацевидные, иногда шаровые формы отдельности. Наличие таких форм отдельности, тесная ассоциация порфиритов со слоистыми вулканогенными образованиями (последние отмечаются в толще порфиритов в виде маломощных линз туфоконгломератов), а также правильные кристаллографические формы низкотемпературного кварца и полное замещение роговой обманки хлоритом и карбонатами указывают на подводные условия формирования этих пород и позволяют отнести их к породам спилитового типа.

Наиболее характерной, отличительной особенностью этих порфиритов являются крупные дипирамидальные вкрапленники кварца, которые позволяют определить породу даже в случае ее полного гидротермального изменения.

5. Верхняя осадочная серия

Породы этой свиты известны на месторождении давно, однако описывались различными авторами только на отдельных участках, без увязки с другими выходами. Как самостоятельная свита, имеющая маркирующее значение, верхняя осадочная серия выделяется нами впервые.

А. Эрн [17] отметил породы этой свиты в низовьях Нурибагского ручья и отнес их к палеозою.

В. Н. Котляр [8] описал их у сел. Каварт под названием Кавартской серии и включил в верхнеюрский комплекс пород. А. Л. Додин [7] осадочные породы не отмечены, в большин-

стве случаев он относил их к нацело измененным, адиагностическим породам (Чинар-Дараси, р-н Барабатум).

Д. Н. Логвин описывает осадочные породы по руч. Чинар-Дараси под названием Чинар-Дарасинской вулканогенно-осадочной толщи, относя их по возрасту к байосу.

Наши наблюдения показали, что все отмеченные участки вулканогенно-осадочных пород представляют собой единую свиту, прослеживаемую через все месторождение.

В нормальном залегании эти породы отмечены нами вокруг г. Саяд-Даш, вдоль западной границы Башкентского участка верхнеюрских пород, где они уходят под них, у с. Каварт, на водоразделе между Нижним и Верхним Нурибагскими ручьями и далее к юго-востоку, почти до селения Барабатум, а также в районе Шаумянских рудников, между двумя рукавами В. Шаумянского ручья. Незначительные, по занимаемой площади, выходы этих пород отмечены на хребте Саяд-Даш и у высоты Сари-Прах.

Сброшенная часть этой свиты прослеживается по руслу ручья Каварт-Су от В. Нурибагского ручья до Арфикского сброса на юге, затем протягивается вдоль Каварт-Суйского разлома над Барабатумскими рудниками и, будучи, вероятно, смещена по Барабатум-Халаджскому разлому, обнажается по Чинар-Дарасинскому ручью, занимая здесь значительную площадь в силу относительно пологого рельефа.

Возраст этой свиты был установлен впервые А. Т. Асланяном на основании собранной им фауны в низовьях Нурибагского ручья. Как уже отмечалось, А. Т. Асланян принял эту часть осадочной свиты за нормально залегающую, почему и отнес их к породам, подстилающим кварцевые порфиры, и поместил их стратиграфически ниже последних. Этому же мнению придерживается и Д. Н. Логвин, считая Чинар-Дарасинскую свиту более древней, чем кварцевые порфиры.

Фауна, собранная А. Т. Асланяном в низовьях Нурибагского ручья (*Phylloceras Holcophypoceras*) *mediteranium* Neum, *Phylloceras* sp., *Litoceras* sp. I и II (крупные формы) и *Peri-*

sphinctes sp.), позволила ему определить возраст описываемой свиты в данном обнажении как верхний байос.

Считая, что этот участок представляет собой сброшенную часть свиты, мы с некоторой степенью условности принимаем эту фауну для характеристики возраста описываемой свиты.

В состав описываемой свиты входит довольно разнообразный комплекс вулканогенно-осадочных пород, представленных известняками, туфопесчаниками, туфами, туфоконгломератами и туфобрекчиями. Вероятно, с этой же свитой связана и гипсово-ангидритовая толща.

Все отмеченные породы в нормальном залегании имеют северо-западное ($330-350^{\circ}$) простирание и довольно пологое ($20-30^{\circ}$) падение к северо-востоку. Следует отметить, что в породах этой свиты сильно проявилась вторичная складчатость, в силу чего на отдельных участках они имеют несколько необычное меридиональное и даже северо-восточное простирание.

Необходимо подчеркнуть, что породы верхней осадочной серии, видимо, значительно размыты верхнеюрской трансгрессией, почему они не прослеживаются на всем протяжении и в одном обнажении никогда не встречаются все разновидности пород. Последнее явление может быть объяснено также большой неустойчивостью береговой линии и влиянием прибрежных островов, с которых происходил снос материала.

Известняки имеют весьма ограниченное распространение и отмечены нами только северо-западнее сел. Каварт и по руч. Чинар-Дараси. Внешне известняки имеют светлую окраску (желтоватую, розоватую, зеленоватую, реже серую), нередко они бывают интенсивно лимонитизированы и с поверхности поздраваты. По крупности зерен наблюдаются все переходы от мелко- до крупнозернистых.

Под микроскопом также наблюдаются все переходы структур от криптокристаллической до мозаичной и крупнозернистой. Никакой фауны в описанных известняках не отмечено.

Нередко известняки бывают загрязнены туфовым и терригенным материалом, давая постепенные переходы через известковистые песчаники в туфопесчаники.

Туфопесчаники верхней осадочной серии имеют также ограниченное распространение и внешне очень похожи на вышеописанные туфопесчаники из нижней осадочной серии. Это такие же плотные, мелко- или крупнозернистые породы грязно-зеленоватого или желтоватого цветов, которые отличаются только присутствием зерен кварца, иногда видимых невооруженным глазом.

Под микроскопом они обнаруживают кристаллокластическую, алевроито-пелитовую структуру с базальным цементом. Здесь более отчетливо проявляются их отличительные особенности—интенсивная карбонатизация и присутствие слабоокатанных кварцевых зерен.

Описанные туфопесчаники, обогащаясь туфовым материалом, постепенно переходят в туфы. Мелкозернистые разновидности туфов обычно бывают кристаллокластические с псефито-псамитовой структурой. Кристаллокласты представлены полевым шпатом и кварцем. Последний иногда наблюдается в форме маленьких дипирамид. В более грубозернистых туфах наряду с кристаллокластами появляются и литокласты, состоящие из обломков порфиритовой породы.

Среди туфоконгломератов, входящих в состав верхней осадочной серии, выделяются две разновидности: конгломераты с крупными (до 10—15 см в поперечнике), почти правильно округлыми, гальками зеленоватых и серовато-фиолетовых кварцевых и кварц-лабрадоровых порфиритов с литокластическим туфовым цементом, и туфоконгломераты с галькой удлиненно-овальной формы светло-серой, иногда голубоватой окраски. Размеры этих галек по длинной оси колеблются от долей до 10 и редко больше сантиметров. Внешне они напоминают халцедон, давая характерный полураковистый излом и матовый блеск с хорошо видимыми, довольно крупными (1—2 мм) вкрапленниками кварца. Под микроскопом видно, что они представляют собой кварцевые порфириты с микрофельзитовой структурой основной массы. Цемент в этих конгломератах туфовый, кристаллолитокластический, при этом обломки пород представлены порфиритами, а кристаллов—кварцем и плагиоклазом.

Приведенное описание конгломератов, а также наблюдавшиеся нами в поле гальки из этих конгломератов, представляющие непрерывный ряд от микрофельзитов к типичным кварцевым порфирирам, указывает на их безусловную связь с последними. Эта связь подчеркивается также наличием дипирамидального кварца (характерного только для кварцевых порфиров) в цементе конгломератов и маломощными линзами аналогичных туфоконгломератов в толще кварцевых порфиров.

Формирование этого горизонта туфоконгломератов рисуется нам как завершающий этап среднеюрской вулканической деятельности в районе, когда эффузивные излияния кварцевых порфиров сменились выбросами кластического материала, который в силу быстрого остывания, связанного с подводным протеканием процесса, не успевал полностью раскристаллизоваться.

Именно этот горизонт конгломератов с кварц-фельзитовыми гальками имеет маркирующее значение, являясь верхним горизонтом среднеюрских образований. По этим, характерным только для него, галькам, он очень легко устанавливается в полевых условиях.

Мощность верхней осадочной серии весьма изменчива, что отчасти объясняется размывом ее и в отдельных местах достигает 150—200 м, но обычно не превышает первых десятков метров.

Кроме описанных разновидностей пород, в состав верхней осадочной серии входят также туффиты (туфосланцы), имеющие весьма ограниченное распространение. Они отмечены в виде маломощных (до 30—40 см) пластов севернее с. Каварт, а также по р. Чинар-Дараси.

Необходимо отметить, что в последнее время ряд геологов вновь высказывает мысль о принадлежности этой свиты к верхней юре. Такому мнению противоречит не только приведенный выше список фауны из туфопесчаников этой свиты, но и факты наличия в них рудных тел и интенсивной гидротермальной измененности их (чего не наблюдается в породах

верхней юры!), а также несогласное перекрытие их фаунистически охарактеризованными породами верхней юры.

Верхняя юра

Породы верхней юры наиболее широко развиты в северо-восточной части рудного поля, между р. Халадж и руч. Каварт-Су, преимущественно на восточном склоне Кавартского отрога. Относительно небольшая площадь занята этими породами в северной части рудного поля, между Восточно-Саяд-Дашским и Башкентским разломами. Совсем ничтожный по занимаемой площади останец зафиксирован на водоразделе Катарского отрога, к западу от Башкентского разлома.

Общая площадь, занятая верхнеюрскими породами, достигает 6 км².

Впервые на присутствие верхней юры в Кафанском районе указывает Г. Абих, однако фаунистически это было подтверждено только работами Цулукидзе, Архипова и Халатова [16]. Названными авторами приводится описание фауны, собранной в Кафанском районе, в бассейне р. Вохчи, доказывающей присутствие здесь оксфорда и киммериджа, при этом породы, развитые в пределах рудного поля, отнесены к оксфорду.

В 1911 г. Л. К. Конюшевский [10] подтвердил эти данные и на основании собранной им фауны отнес интересующие нас породы к оксфорд-киммериджу, а известковую свиту г. Тапасар—к титону.

Позже, работами В. Г. Грушевого и А. Л. Додина была подтверждена принадлежность известняков г. Тапасар к верхней юре, однако все стратиграфически ниже расположенные породы были включены ими в среднюю юру.

Это ошибочное представление о стратиграфии района было исправлено только в 1945—48 гг. работами А. Т. Асланяна, который вновь подтвердил принадлежность нижних горизонтов верхнеюрских пород (отнесенных В. Г. Грушевым и А. Л. Додинам к средней юре) к оксфорду-киммериджу.

В настоящее время такое мнение разделяется большин-

ством геологов, в том числе К. Н. Паффенгольцем и С. С. Мкртчяном.

Верхнеюрские породы, в пределах Кафанского рудного поля, залегают спокойно, без какой-либо дополнительной складчатости. Всюду они имеют относительно постоянные элементы залегания, падая к северо-востоку 45° — 75° под углом 20° — 35° . Верхняя осадочная серия перекрывается ими явно несогласно, трансгрессивно, с небольшим угловым и азимутальным несогласием. Это особенно отчетливо наблюдается у Кавартского перевала, где породы верхней осадочной серии падают к юго-востоку 100° под углом 45° , а перекрывающие их верхнеюрские туфопесчаники—к северо-востоку 75° под углом 25° — 30° .

В основании верхней юры залегает маломощный (0,5—1,5 м) пласт известняков и базальных конгломератов, который прослеживается далеко не повсеместно. Выше на известняках и конгломератах, а там, где они отсутствуют, непосредственно на среднеюрских породах, залегают пласты грубозернистых туфопесчаников мощностью более 50 м.

Интересно отметить, что в этих туфопесчаниках совершенно не отмечен кварц ни в обломках, ни в цементе, хотя описываемые породы нередко налегают непосредственно на кварцевые порфиристы. Это явление свидетельствует о том, что материал для туфопесчаников привносился из совершенно другой области, где развиты продукты более основной магмы.

Туфоконгломераты имеют господствующее распространение среди верхнеюрских образований. Представлены они грубо-обломочными слоистыми породами темно-серого, участками фиолетового цветов. Слоистость в этих конгломератах нередко подчеркивается дифференциацией галек по крупности.

Гальки в туфоконгломератах представлены в большинстве своем лабрадоровыми и реже кварц-лабрадоровыми порфиристами темно-серого или фиолетового цветов. Размеры их колеблются в широких пределах—от единиц до первых десятков сантиметров. В большинстве случаев гальки хорошо окатаны, вплоть до полировки, и имеют округлую, эллипсоидальную, реже шаровую форму. Постепенными переходами с туфокон-

гломератами связаны агломераты (туфобрекчии), отличающиеся плохой степенью окатанности обломков, иногда угловатыми очертаниями их. Последние самостоятельных горизонтов не образуют, давая невыдержанные по простиранию и мощности пачки среди туфоконгломератов.

Цемент в туфоконгломератах, равно как и в агломератах, представлен туфами и туфопесчаниками, аналогичными выше-описанным.

Толще туфоконгломератов подчинены эффузивные залежи диабазовых порфиров, витроандезитов и плагиоклазовых порфиров.

Диабазовые порфиры отмечены к северо-востоку от с. Башкент, где занимают значительную площадь, при этом мощность их достигает 200—250 м. Кроме того, маломощные потоки этих пород имеются также к северо-востоку от с. Барабатур.

Впервые эти породы были описаны В. Н. Котляром и А. Л. Додиним; Ю. А. Арапов описывал их под названием долеритов.

Макроскопически это темно-серые, мелкозернистые породы с порфировой структурой, выраженной не всегда четко. На отдельных участках они имеют полнокристаллическое порфировое строение.

Под микроскопом они обладают диабазовой структурой со сравнительно крупными порфировыми выделениями плагиоклаза.

Витроандезиты имеют ограниченное распространение, образуя маломощный (до 10 м) поток, отмеченный в нижних горизонтах верхнеюрских образований северо-восточнее сел. Башкент. Этот согласно залегающий поток прослеживается на 150—200 м. Интересно отметить, что в лежащем боку витроандезиты имеют активный контакт, в то время как висячий явно размыт и в перекрывающих их туфоконгломератах встречаются витроандезитовые гальки. Этот факт дает возможность однозначно решить вопрос возраста описываемых пород в пользу верхнеюрского.

Макроскопически это смоляно-черные, очень плотные, све-

жие породы с характерным полураковистым изломом. В естественных обнажениях они сильно трещиноваты, благодаря чему дают крупную остроугольную щебенку.

В верхних слоях потока, как и в гальках, видимо, за счет выветривания, витроандезиты приобретают темно-серую и даже серую окраску.

Под микроскопом порода имеет порфировую структуру с витрофировой основной массой и состоит из лейст плагиоклаза размером до 1—1,5 мм, погруженных в черный стекловатый базис.

Плагиоклазовые порфириды имеют незначительное распространение, образуя небольшие согласные потоки в толще туфосадочных пород. Наиболее крупный выход этих пород отмечен к северу от с. Барабатур.

Макроскопически это темно-серые, нередко фиолетовые породы, которые резко отличаются от своих среднеюрских аналогов цветом и особенно своею свежестью.

Под микроскопом порода обнаруживает порфировую структуру с беспорядочно расположенными вкрапленниками плагиоклаза (андезина), погруженными в бурое стекло.

Значительно большее распространение имеет *мандельштайновая разность* этих порфиритов, отмеченных по правому склону долины р. Халадж, где они прослеживаются непрерывной полосой на протяжении 1,5—2 км.

Заканчивая описание верхнеюрских пород, необходимо еще раз подчеркнуть, что отличительной особенностью этих пород является их свежесть (в сравнении со ср.-юрскими породами) и полное отсутствие гидротермально измененных разностей. Среди этих пород отмечаются только маломощные, хотя и достаточно многочисленные, прожилки молочно-белого кварца, карбонатов и очень редко флюорита и эпидота.

Четвертичные отложения

Четвертичные отложения, в пределах Кафанского рудного поля, пользуются значительным распространением, особенно в восточной части района.

По времени образования все отложения могут быть разделены на две группы: древнечетвертичные и современные отложения. По способу образования среди них могут быть выделены все известные группы пород (вулканогенные, химические, эоловые, аллювиальные и др.).

Древнечетвертичные отложения пользуются повсеместным распространением, залегая непосредственно на размытой поверхности юрских образований, и в большинстве случаев бывают перекрыты современными образованиями.

К ним относятся галечники древних террас р. Вохчи, разнообразные глины, пемзовые пески, травертины, лессовидные суглинки, а также потоки базальтовых лав, развитых преимущественно на левом берегу р. Халадж.

Аллювиальные галечники древних террас широко распространены к югу и юго-востоку от рудников им. Шаумяна. Залегают они непосредственно на юрских образованиях, на высоте 120—170 м от современного уровня р. Вохчи. Площадь, занятая ими, превышает 1 км² при мощности до 15—20 м. Эти породы представлены плохо отсортированными, иногда слабо слоистыми песчано-галечными образованиями. По составу гальки весьма разнообразны, но преобладают породы, чуждые району съемки—преимущественно это гранитоиды, мрамор, конгломераты, роговики и др., т. е. породы, принесенные древней р. Вохчи со своего верховья и крупных притоков.

Глины пользуются широким распространением, залегая в основании лессовидных суглинков непосредственно на юрских породах. Мощность их редко превышает 5 м. Встречены глины почти во всех шурфах, и небольшие обнажения их отмечаются в правом борту долины руч. Каварт-Су.

Обычно это бурые, красно-бурые или темно-серые, пластичные породы, иногда обогащенные песчанистым материалом. В некоторых местах в глинах отмечаются конкреции и отдельные кристаллы гипса.

Описанный пласт глин является водоупором, а перекрывающие их лессовидные суглинки—единственным (среди четвертичных образований) водоносным горизонтом.

Видимо, с этим же пластом увлажненных, пластичных глин связаны оползни, отмеченные нами на крутых склонах в восточной и западной частях месторождения.

Пемзовые пески имеют весьма ограниченное распространение и отмечены нами только в одном месте, в нижнем течении руч. Каварт-Су, на его правом берегу. Залегают они на древнем аллювии этого ручья в виде маломощной (до 1,0 м) линзы, прослеживаемой на несколько десятков метров, и представляют собой мелкозернистую (не более 0,1 мм) рыхлую породу белого или светло-серого цветов.

Потоки андезито-базальтов распространены преимущественно на левом берегу долины р. Халадж.

Возраст этих пород определяется тем, что в ряде мест они подстилаются делювиальными отложениями древнего русла р. Халадж, хотя в большинстве случаев налегают непосредственно на юрские образования.

В рельефе эти породы образуют плато, резко обрывающееся к р. Халадж, образуя отвесную стену высотой в 40—50 до 80—100 м.

Макроскопически—это серые, различной интенсивности породы, которые в выветрелых разностях приобретают слабый фиолетовый оттенок.

Лессовидные суглинки имеют повсеместное распространение, перекрывая древние аллювиальные отложения, глины и потоки андезито-базальтов.

Толще лессовидных суглинков подчинены *травертины*, выходы которых отмечены к югу от Шаумянских рудников. Кроме того, эти породы вскрыты шурфами к северу от тех же рудников, на южном склоне Халаджской котловины. Возникли эти породы, видимо, за счет углекислых источников, которые частично функционируют и в настоящее время.

Макроскопически это серые или желтовато-серые, пористые, но достаточно плотные породы, сильно вскипающие от соляной кислоты. Очень часто в них отмечаются мелкие включения посторонних пород.

Современные образования развиты также достаточно широко и представлены новейшими аллювиальными породами рек и ручьев, колювиально-делювиальными образованиями склонов гор и многочисленными отвалами древних и ныне действующих рудников.

ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Интрузивные породы в пределах закартированного участка имеют ограниченное площадное распространение, хотя и представлены несколькими разновидностями.

Фактические данные, полученные в результате работ, проведенных нами и другими авторами, позволяют с уверенностью говорить о наличии в районе двух циклов магматической деятельности.

Первый, в результате которого образовались кварцевые порфиры и кварцевые альбитофиры, относится к юрскому периоду; второй, видимо, к меловому. В меловой период внедрились интрузии габбро-диабазов и микродиоритов.

Правильность такого расчленения пород подчеркивается не только отношением их к оруденению, но и их различной фациальностью. По особенностям петрографических структур и форм залегания юрские породы должны быть отнесены к субвулканическим (экструзивным), а меловые к собственно интрузивным—гипабиссальным.

Кварцевые порфиры

Среди интрузивных пород Кафанского рудного поля кварцевые порфиры пользуются наиболее широким распространением и отмечены на Саяд-Дашском хребте, в руднике № 7—10, Гализурском ущелье, на Куртамякском участке, в горных выработках рудника № 6, в Банном ручье и к юго-востоку от рудника Барабатум.

Обычно они залегают в форме удлинённых дайкообразных тел, часто с неровными, извилистыми и не всегда четкими

контактами. Мощность их колеблется от 1—2 до 150 м при протяженности до 800 м.

Впервые эти породы установлены и описаны В. Н. Котляром и А. Л. Додиным [9]. По времени образования они отнесены ими к третичным интрузиям.

Такого же мнения придерживались все последующие исследователи [5]. Впервые мнение о среднеюрском возрасте кварцевых порфиров высказано в работе Р. А. Аракеляна и Г. О. Пиджяна [1], которые считали их корнями излияний кварцевых порфиров. Следует отметить, что фактические данные не подтверждают такого мнения о взаимосвязи интрузивных и эффузивных пород, что убедительно показано в работе С. С. Ванюшина и Э. Г. Малхасяна [3], а также подтверждено нашими наблюдениями.

Возраст кварцевых порфиров нами определяется как предверхнеюрский (среднеюрский) на том основании, что: 1) эти породы нигде не прорывают отложений верхней юры, 2) на юго-восточном склоне г. Саяд-Даш они четко перекрываются верхней осадочной серией средней юры и 3) в конгломератах этой же серии нами обнаружена галька кварцевых порфиров.

Макроскопически слабо гидротермально измененные кварцевые порфиры представляют собой голубовато- или зеленоватосерые порфировые породы с хорошо видимыми вкрапленниками кварца и плагиоклаза. Размеры вкрапленников достигают 2—3 мм, при этом кварц иногда представлен правильными дипирамидками.

Гидротермально измененные разности этих пород, преимущественно распространенные на месторождении, бывают значительно изменены и заохрены, однако их текстурные особенности полностью сохраняются. В элювии, у естественных обнажений, они дают весьма характерную угловатую дресву изометричной формы.

Под микроскопом, даже при сильном гидротермальном изменении породы и замещении ее вторичными продуктами (хлорит, серицит, карбонат), все же отчетливо наблюдаются фенокристаллы кварца и реликты измененного плагиоклаза.

Структура породы порфировая с микрофельзитовой структурой основной массы.

По отношению к оруденению кварцевые порфиры являются явно дорудными, о чем свидетельствует их интенсивная гидротермальная измененность и рудные жилы №№ 20, 29, 34 и 36, секущие их в руднике № 6.

Кварцевые альбитофиры

Распространены исключительно в западной части района, на Саяд-Дашском хребте, где образуют типичные экструзивные конусообразные купола с крутыми отвесными стенками и небольшие дайки СЗ и СВ простирания. Наиболее крупный штокообразный массив кварцевых альбитофиров слагает вершину г. Саяд-Даш.

Незначительные выходы кварцевых альбитофиров (дайкообразные тела протяженностью в несколько метров, при мощности в 20—40 см) встречены среди верхнеюрских конгломератов несколько южнее сел. Башкенд. Этот факт, впервые отмеченный Ю. А. Араповым, дает указания о нижнем возрастном пределе описываемых пород.

Кварцевые альбитофиры известны на месторождении давно и еще А. Эрном были детально описаны и по времени образования отнесены к третичному периоду.

Л. К. Конюшевский [10], изучавший месторождение несколько позже, считал, что «выход на поверхность этих пород происходил раньше образования титонских известняков, так как нигде среди них выходов кварцево-порфировых пород не было встречено», т. е. определял их возраст как дотитонский.

В. Н. Котляр и А. Л. Додин кварцевые альбитофиры, равно как и кварцевые порфиры, относили к третичным интрузиям.

Р. А. Аракелян и Г. О. Пиджян высказали мнение о среднеюрском возрасте описываемых пород, рассматривая их как корни излияний кварц-плагиоклазовых порфиритов.

Отсутствие прямых указаний не дает возможности точно установить верхний возрастной предел кварцевых альбитофиров, однако некоторые косвенные указания говорят о правиль-

ности мнения Л. К. Конюшевского. К таким данным следует, прежде всего, отнести их явную парагенетическую связь с кварцевыми порфирами, что признается всеми исследователями Кафана, следовательно, они не могут далеко во времени образования отстоять от таковых и быть третичного возраста. На более ранний возраст образования этих пород указывает также и факт их гидротермальной измененности, что не наблюдается в более поздних интрузиях габбро-диабазов.

Макроскопически свежие разности кварцевых альбитофиров представляют собой плотные тонкозернистые породы фиолетового цвета различной интенсивности. Структура породы порфировая—во вкрапленниках мелкие зерна кварца и плагиоклаза.

В случае гидротермального изменения порода приобретает светлую окраску—розоватую, желтовато-серую или белую и обычно бывает импрегнирована пиритом.

Относительно оруденения описанные породы, видимо, являются внутрирудными—внедрение их произошло после промышленной фазы оруденения, но еще в период действия гидротерм. Об этом свидетельствуют факты наличия гидротермально измененных разностей альбитофиров и отсутствие рудных тел внутри них.

Габбро-диабазы

В пределах рудного поля интрузии габбро-диабазов образуют небольшие массивы и дайки северо-западного, близширотного простирания. Одна из этих даек прослежена более чем на 500 м при мощности до 50 м.

Наибольшим распространением эти породы пользуются в южной части месторождения, хотя отдельные дайки их отмечаются и на севере, в районе рудника № 6, где прорывают гидротермально измененные рудовмещающие породы, рудные тела и верхнеюрские образования.

Малая площадь, занимаемая массивами габбро-диабазов, их неровные контакты и наличие мелких выходов вокруг основ-

ного массива объясняются малой степенью эрозии, только что вскрывшей эти тела.

Впервые описываемые породы на площади Кафанского рудного поля были установлены работами В. Н. Котляра и А. Л. Додина и описаны под названием диоритов и габбро-диоритов.

Генетически они увязывались с Конгур-Алангезским гранитоидным плутоном и считались наиболее ранними третичными интрузиями.

Последующие исследователи [4, 5, 6] не оспаривали такого мнения и только в работе Р. А. Аракеляна и Г. О. Пиджяна [1] высказывается резко отличное мнение—эти авторы считают габбро-диабазы корнями излияний авгитовых порфиров среднеюрского возраста (брекчиевидных эпидотизированных порфиров нижней (?) юры—в нашей трактовке).

С мнением этих авторов нельзя согласиться, т. к. в их работе дается описание совершенно аналогичной Вачаганской интрузии, отстоящей всего на 3—4 км от описываемых выходов и прорывающих верхнюю юру. Вачаганская интрузия отнесена ими к меловому (?) возрасту. В дополнение к ранее высказанным мнениям [3] о несостоятельности такого определения возраста габбро-диабазов здесь необходимо отметить, что последние прорывают кварцевые порфиры, среднеюрский возраст которых признается Р. А. Аракеляном и Г. О. Пиджяном.

Таким образом, габбро-диабазы не могут быть среднеюрского возраста. Отнесение их к третичным интрузиям в связи с Конгур-Алангезским гранитоидным массивом также маловероятно, т. к. последние находятся в совершенно иной тектоно-магматической зоне и значительно отличаются по своим петрографическим, петрохимическим и металлогеническим признакам, что подтверждается сравнением многочисленных спектральных и химических анализов.

Мы склонны относить габбро-диабазы Кафанского района к меловому (?) возрасту, генетически увязывая их с крупным Цавским интрузивом, расположенным в этой же тектоно-магматической зоне и имеющего сходные петрохимические и петро-

графические черты. К такому выводу в последние годы приходят многие исследователи Кафана [2, 3, 12, 14].

Макроскопически габбро-диабазы представляют собой плотные, полнокристаллические породы мелко- или средне-зернистого сложения. Цвет породы серый благодаря равномерному распределению составных компонентов — светлого полевого шпата и темноцветного минерала.

Под микроскопом структура породы габбро-офитовая или габбровая.

Описанные габбро-диабазы являются явно пострудными образованиями, так как секут рудные тела в рудниках № 6 и Халаджском, будучи связаны с совершенно иным, более поздним, магматическим циклом, и поэтому гидротермально измененных разностей этих пород не наблюдается.

Микродиориты

Микродиориты имеют весьма ограниченное распространение и представлены почти исключительно маломощными дайками протяженностью до 500—700 м. Реже, за пределами площади съемки отмечаются более мощные дайкообразные интрузивные тела [13].

Простираание даек микродиорита обычно северо-восточное с крутым падением в обе стороны.

Впервые эти породы в пределах Кафанского месторождения установлены Д. Н. Логвиным, который относил их по возрасту к третичным интрузиям.

По нашим наблюдениям, микродиориты являются самыми молодыми интрузивными образованиями мезозойского магматического цикла. Непосредственных пересечений габбро-диабазов с микродиоритами нами не наблюдалось, но последние секут дайки плагноклазовых и диоритовых порфиритов, чем и определяется их более молодой возраст. Указанные дайки порфиритов парагенетически связаны с габбро-диабазами.

Макроскопически микродиориты представляют собой тонкозернистые, очень плотные породы темно-серого цвета.

Изучение жильного комплекса Кафанского рудного поля начато только в последние годы. До 1948—50 гг. все дайки района описывались под названием диабазов и диабазовых порфириров. В указанные годы Д. Н. Логвин впервые выделяет несколько самостоятельных типов среди этих пород. Более детально жильные породы изучены и описаны нами [13 и др.]. По генетическим признакам все дайки Кафанского рудного поля разделяются на две группы: 1) дайки, связанные с эффузивными породами и являющиеся их корнями или отщеплениями, и 2) дайки, связанные с магматическим очагом интрузивных пород и являющиеся продуктами его дифференциации.

К первой группе нами отнесены плагиоклаз-авгитовые дайки, отмеченные в южной части рудного поля, дайки фиолетовых плагиоклазовых порфириров, распространенные среди верхнеюрских образований, и некоторая часть даек диабазовых порфириров и диабазов. К таковым необходимо прежде всего отнести дайки диабазовых порфириров, отмеченных на левом берегу руч. Каварт-Су, среди кварцевых порфириров средней юры. Эти дайки имеют северо-восточное простирание с крутым падением в обе стороны, и на продолжении их, в нижних горизонтах верхнеюрских пород, отмечаются пластовые залежи диабазовых порфириров, весьма сходных с ними как по микро- и макроособенностям, так и по химическому составу.

Во вторую группу жильных пород включаются все остальные, известные на месторождении дайки, т. е. плагиоклазовые порфириты, диоритовые порфириты, диабазовые и авгитовые порфириты и диабазы. В свою очередь среди этой группы, в соответствии с двумя циклами магматической деятельности, могут быть выделены дайки, связанные с юрским и меловым (?) интрузивными циклами.

К юрскому времени относятся более ранние дайки диабазовых порфириров и авгитовые порфириты, все же остальные связаны с меловым магматизмом.

2. ТЕКТОНИКА

В пределах Кафанского рудного поля широкое развитие имеют как пликативные, так и дизъюнктивные нарушения.

Пликативные нарушения. Кафанское медно-полиметаллическое месторождение располагается в приосевой части крупной куполовидной антиклинали, на ее пологом северо-восточном крыле.

Ось этой антиклинали проходит в направлении СЗ 320—340° и в пределах закартированной площади фиксируется только в низовьях Гализурского ущелья.

Установленная в результате проведенных работ т. наз. нижняя осадочная серия, простирающаяся в направлении СЗ—320—330° с падением на СВ под углом 25—30°, а также немногочисленные замеры элементов залегания в толще брекчиевидных эпидотизированных порфиритов в юго-западном углу района дают возможность точно установить ось этой антиклинали, с примерно симметричными крыльями СЗ простираения с падением на СВ и ЮЗ под углом 35—50°.

В пределах исследованного участка отчетливо наблюдается погружение этой антиклинали в юго-восточном направлении. Аналогичное погружение, по данным региональных работ (Додин, Аракелян), наблюдается и в СЗ направлении. Таким образом, Кафанская антиклиналь представляет собой куполообразное поднятие типа брахиантиклинали. В пределах рудного поля, преимущественно в породах верхней осадочной серии, отмечается второстепенная складчатость, выражающаяся в дополнительных изгибах пород СВ крыла антиклинали.

Один из наиболее отчетливых изгибов наблюдается у Барабатумских рудников, где гидротермально-измененные туфопесчаники собраны в синклинальную складку, которая к востоку переходит в очень пологую, относительно широкую антиклиналь.

Такой же четкий синклинальный загиб наблюдается у селения Каварт, он был отмечен еще В. Н. Котляром. Второстепенные изгибы слоистых пород наблюдаются также в районе

рудника Дагдаган (к югу от рудника № 7—10), к востоку от р-ка Хрда (низовья Катарского ручья), в районе рудников им. Шаумяна и к югу от него по В. Шаумянскому ручью. На этих участках второстепенная складчатость выражается в некотором выполаживании или погружении слоев и особенно отчетливо в отклонении их простираения до меридионального и даже юго-восточного.

Время формирования Кафанской антиклинали, а следовательно, и всей структуры рудного поля, различными авторами оценивалось по-разному. Однако в последнее время большинство авторов прямо или косвенно склоняется к мнению, что не только начало, но и основные этапы формирования структур Кафана прошли в юрское время, т. е. в раннекиммерийскую фазу тектогенеза.

Наиболее древние тектонические движения относятся, видимо, к нижней (?) юре. Это мнение подтверждается наличием в толще эпидотизированных брекчиевидных порфиритов, маломощных линз туффитов с остроугольными и окатанными обломками гидротермально измененных пород. Тектонические движения на границе нижней (?) и средней юры выразились в образовании нижней осадочной серии и ее трансгрессивном залегании.

Следующие по возрасту движения незначительной интенсивности относятся к середине (?) средней юры, что подтверждается наличием туфоосадочных пород и конгломератов в свите кварц-плагиоклазовых порфиритов (р-н р-ков Дагдаган, Хрда), их второстепенной складчатостью и несколько отличным от нижней осадочной серии залеганием, местами приближающимся к меридиональному и даже юго-восточному.

Наиболее интенсивно-тектоническая деятельность проявилась в верхах средней и на границе средней и верхней юры. В этот период были сформированы основные структурные элементы рудного поля и само месторождение. Эта фаза тектонической деятельности отразилась во второстепенной складчатости (местами довольно интенсивной) верхней осадочной серии и трансгрессивном налегании пород верхней юры на средне-

юрские породы, что фиксируется угловым, а местами и азимутальным несогласием. С данной фазой тектогенеза связано формирование основных дизъюнктивных нарушений, получивших свое дальнейшее развитие в более позднее, возможно, третичное время.

Отсутствие в районе месторождения пород моложе верхней юры лишают нас возможности изучить тектонические движения, проявившиеся в последующее время на изучаемом участке. Однако косвенные данные позволяют, с известной степенью вероятности, говорить о тектонических движениях в меловое (?) время, связывая с ними внедрение габбро-диабазовых интрузий. Движения третичного времени, проявившиеся в соседней, Еревано-Ордубадской тектоно-магматической зоне бесспорно действовали и в Кафанском районе, где вызвали оживление и дальнейшее развитие уже сформированных структурных элементов.

Дизъюнктивные нарушения. Наиболее ранние дизъюнктивные нарушения, так же как и пликативные, относятся к нижней (?) юре. Об этом свидетельствуют упомянутая выше линза туффитов с гидротермально измененными обломками, а также наличие гидротермально измененных галек в конгломератах нижней осадочной серии. Однако, главные дизъюнктивные движения приурочены к верхам средней юры, когда были сформированы основные структурные элементы месторождения. Подтверждением такого взгляда на время формирования дизъюнктивных нарушений являются следующие факты:

1. Возраст кварцевых порфиров в настоящее время можно считать вполне установленным, как доверхнеюрский. В то же время связь даек кв. порфиров на Саяд-Дашском хребте с зоной Западно-Саяд-Дашского разлома вполне очевидна и никем не отрицалась.

Еще В. Н. Котляр писал, что «...непосредственно за образованием этих крупных разломов... началось внедрение интрузивных пород» (имеются в виду дайки кварцевых порфиров и альбитофиров).

2. В верховьях Банного ручья наблюдается небольшой

разлом СЗ простираения, который очень отчетливо уходит под отложения верхней юры, совершенно не отражаясь в них. То же самое можно сказать о Каварт-Дашском разломе, который очень четко обрезает породы верхней осадочной серии, но в породах верхней юры не проявляется.

3. В среднем течении В. Шаумянского ручья также можно наблюдать крупный разлом СЗ простираения, мощность зоны смятия которого достигает 2—3 м. С этим разломом связано интенсивное гидротермальное изменение вмещающих пород, однако, будучи перекрытый породами верхней юры, он не отразился в них ни подвижками, ни гидротермальным изменением последних.

Изложенные факты вполне убедительно говорят о до-верхнеюрском возрасте значительной части дизъюнктивных нарушений. С другой стороны, имеются факты, свидетельствующие о возобновлении движений по этим разломам в более позднее, возможно, третичное время. Так, Западно-Саяд-Дашская зона разломов, тектонические трещины которой открыли пути для внедрения кварцевых порфиров, при возобновлении движений разрывает эти же порфиры и приводит их в соприкосновение с кварцевыми альбитофирами.

Отмеченное выше тектоническое нарушение в среднем течении В. Шаумянского ручья явно сечется двумя дайками (диабазовой и плагиоклазовых порфиритов), которые секут также и породы J_3 . Эти дайки в месте пересечения разлома раздроблены параллельно его шву, хотя смещения и не наблюдается. Такое дробление даек может свидетельствовать только о подновлении этого разлома в более позднее время.

В низовьях Нури-Багского ручья наблюдается еще более отчетливая картина, подтверждающая не только факт неоднократного подновления разломов, но и позволяющая установить относительный возраст этих подвижек.

Структурная история этого участка рисуется нам в следующем виде. После образования Каварт-Суйского разлома, формирование которого произошло после накопления верхней осадочной серии, происходит его смещение по трещине северо-

восточного направления, которая выполняется диабазовой дайкой. После этого, при возобновлении тектонической деятельности, происходит подновление Каварт-Суйского разлома, при этом по нему смещается диабазовая дайка и шов его протягивается дальше к ЮВ в кварцевые порфиристы. Еще позже параллельно диабазовой дайке внедряется дайка микродиоритов, в которой не наблюдается смещения по Каварт-Суйскому разлому, но все же в месте его пересечения она отчетливо разбита трещинами.

Таким образом, изложенный материал позволяет нам с полной уверенностью говорить о двухкратном подновлении Каварт-Суйского разлома, при этом более интенсивные движения были в промежутке времени между внедрением диабазовых и микродиоритовых даек.

В качестве еще одного примера можно указать на Мец-Магаринский (Комсомольский) сброс рудника № 6 (гор. 893). Это, явно дорудное нарушение, экранировало западные фланги жил №№ 15 и 20, вызвав загибание их вдоль него на север на протяжении 30—40 метров, с изменением простирания этих жил от широтного до меридионального. Немного севернее жила № 32 прорвала этот разлом и, в порядке исключения из всех жил рудника, в единственном числе вышла на запад за разлом, где именуется жилой № 32-р. Позже все эти жилы №№ 15, 20 и 32 были раздроблены и частично смещены по простиранию разлома пострудными подвижками.

Изложенные выше факты говорят не только о юрском возрасте формирования дизъюнктивных нарушений, но и о длительности этих процессов, протекавших на протяжении всего средне-верхнеюрского времени и являющихся следствием возможно нескольких орогенических фаз.

Весь комплекс дизъюнктивных нарушений по времени формирования (относительно оруденения), разделен нами на две крупные группы: дорудные и пострудные нарушения. Наличие повторных подвижек (нередко значительных по амплитуде) сильно затрудняет решение вопроса о принадлежности того или иного нарушения к одной из этих групп, в силу чего мы

отказались от выделения интратрудной группы нарушений и относим к дорудным все тектонические подвижки, начало формирования которых происходило в этот период, хотя повторные подвижки по ним проходили как после промышленной фазы оруденения, так и, возможно, после завершения всего гидротермального процесса.

К пострудным нарушениям нами отнесены все трещины, совершенно лишенные признаков гидротермального изменения и иногда служившие каналами для внедрения явно пострудных даечных пород.

Амплитуды смещений по этим нарушениям обычно не превышают 1—3 метров и реже достигают 7—8 метров.

В пределах каждой из названных групп нарушения разделяются по своему простираию на северо-западные и северо-восточные, при этом внутри их выделяются собственно северо-западные (северо-восточные), близмеридиональные и близширотные нарушения.

Кроме этих главных нарушений, имеющих характер сдвигов, сбросов или сбрососдвигов, на всех рудных участках отмечаются закономерно развивающиеся сопряженные с ними и опережающие их более мелкие трещины скалывания и разрыва, контролирующие локализацию и распределение оруденения на месторождении.

3. КРАТКИЙ ОЧЕРК ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ РАЙОНА

Кафанский регион в целом, к настоящему времени, еще недостаточно изучен и поэтому многие вопросы и прежде всего вопросы возраста отдельных эффузивных и интрузивных пород не имеют однозначного решения, что, естественно, затрудняет расшифровку истории этого района. Следует отметить также, что вулканогенная формация этого района характеризуется частыми фациальными переходами, что усложняет вопросы корреляции отдельных ее членов и не может способствовать скорейшему разрешению поставленных вопросов.

Поэтому вполне понятно, что приводимое ниже обобщение изложенного материала не может приниматься как окончательный вывод, а только отражает уровень наших знаний на сегодняшний день.

Наиболее древними породами, выходящими на дневную поверхность в пределах рудного поля, являются ниже (?) юрские, и поэтому достоверную историю района можно начать только с этого времени.

Вместе с тем, принимая во внимание предположение К. Н. Паффенгольца и С. С. Мкртчяна о том, что в основании юрских образований Кафанского месторождения, на глубине порядка 1000 м, залегают метаморфизованные породы палеозоя (Ст-D), мы вправе считать, что до юрского времени этот участок земной коры представлял собой сушу и подвергался интенсивной денудации.

Ниже (?) юрское время в пределах месторождения характеризуется мощными излияниями трещинного типа среднеосновной лавы. Псевдобрекчиевое строение этих пород позволяет говорить о том, что накопление основной массы их происходило в подводных условиях, в прибрежной зоне. Такое мнение подтверждается наличием очень грубых, плохо окатанных конгломератов среди толщи ниже (?) юрских пород и редких линз слоистых туфов, отмеченных на юго-западном крыле Кафанской антиклинали.

Вулканическая деятельность такого характера протекала, видимо, на протяжении всей нижней (?) юры и только в конце ее она затухает и участок вновь (после кратковременного поднятия) погружается, затопляясь морем. Этот период истории Кафанского района оставил после себя вполне определенный геологический документ, представленный туфоосадочными образованиями (нижняя осадочная серия). Трансгрессивное налегание последних на породы нижней (?) юры свидетельствует не только о перерыве в вулканической деятельности, но и о кратковременном поднятии района и незначительной регрессии моря.

После отмеченного перерыва вновь возобновляется вулка-

ническая деятельность, которая продолжается все среднеюрское время. Результатом ее явилось образование мощных свит плагиоклазовых, кварц-плагиоклазовых и кварцевых порфиров, при этом выделение их происходило именно в указанном порядке, что позволяет говорить о медленной дифференциации магмы от среднеосновной к средней.

Следует отметить, что в это время, видимо, несколько изменился и характер вулканической деятельности—параллельно с трещинными излияниями значительную роль здесь играли взрывные извержения, о чем свидетельствуют широко развитые среди среднеюрских пород пирокластические образования.

В течение всей средней юры в районе господствовали подводные условия, хотя не исключена возможность существования мелких вулканических островов. О подводных условиях накопления говорят не только повсеместно отмеченные маломощные пропластки туфоосадочных пород, но текстуры (мандельштейновые) самих вулканогенных пород и формы их отдельности (шаровые, типа pillow lava для кварцевых порфиров).

К концу средней юры вулканическая деятельность постепенно затухает—излияния лав сменяются выбросами ляпелевотуфового материала, усиливается седиментация терригенного материала, местами накапливаются известняки—происходит образование верхней осадочной серии.

Трансгрессивное залегание верхнеюрской вулканогенно-осадочной толщи с небольшим угловым несогласием на породах ср. юры, выпадение из разреза отложений бата и келюевы и, наконец, наличие маломощного пласта базальных конгломератов с гальками пород средней юры, залегающего над породами верхнего осадочного комплекса средней юры, являются следствием проявлений крупных колебательных движений на границе средней и верхней юры и указывают на то, что часть среднеюрской толщи была приподнята над морем позднедонской орофазой и подвергалась размыву.

В связи с этой же фазой в районе вспыхивает вулканическая деятельность, выделившая экструзии кварцпорфира ■

обусловившая проявление предверхнеюрского металлогенического цикла, в процессе которого были сформированы все рудные тела Кафанского рудного поля.

В верхнеюрское время в период от оксфорда до титона включительно в районе продолжают небольшие колебательные движения на фоне общего опускания его. Подводная вулканическая деятельность была весьма интенсивной и проявилась в отложении огромных мощностей порфириров, туфобрекчий, туфоконгломератов и туфопесчаников с линзами известняков. Подводные излияния юрского периода имели много центров и носили локальный характер, чем и объясняется смена фаций при переходе от юго-западного фланга района к северо-восточному.

Дальнейшая, т. е. послеверхнеюрская история описываемого участка трудно поддается расшифровке, ввиду отсутствия пород моложе верхней юры (исключая четвертичные образования). Однако учитывая, что на крыльях Кафанской антиклинали, в 5—10 км от месторождения, залегают мощные толщи меловых известковистых пород, можно допускать, что и описываемый район в это время подвергся большой трансгрессии моря, вызвавшей отложения мощных толщ известняков, сохранившихся в настоящее время только на крыльях антиклинали (г. Хуступ и у с. Арцваник).

Предсеноманская орогеническая фаза вызвала вспышку вулканической деятельности, создавшей интрузии гранодиоритового состава (Цавская) с внедрением мелких тел габбро-диоритового типа в Кафанском рудном поле (Арчадзор, Вачаган, дайки в рудниках).

История района в третичном периоде нам не известна, так как отложений этого времени в его пределах не имеется. Из сопоставления с соседними районами можно сделать, однако, вывод, что в связи с ларамийской орофазой, в порядке дифференцированных поднятий, восточная часть Кафанского района окончательно вышла из-под моря в эоцене и, став сушей, длительное время являлась областью размыва. Современный рельеф района был выработан в нем к концу третичного периода.

В начале четвертичного периода в районе произошли излияния базальтов по долине реки Халадж и на склонах горы Арцваник, каковые, по мнению К. Н. Паффенгольца [15], вызваны формированием в Зангезуре зон поднятия.

Четвертичный период развития района характеризуется продолжающимся до сих пор поднятием его, что подтверждается наличием речных террас, ступенчатостью продольного профиля реки Вохчи и сейсмичностью района.

4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРУДЕНЕНИЯ КАФАНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Кафанское рудное поле является самой южной частью северо-восточного металлогенического пояса Армении, выделенного И. Г. Магакьяном и протягиваемого им через Кафанский район вдоль Гиратахского разлома и далее на северо-запад Армении. Расположено оно в треугольнике, ограниченном с юга рекою Вохчи, с северо-востока рекою Халадж (Эджанан) и с запада осью Кафанского антиклинала, западная граница его определена условно, и в дальнейшем будет, по-видимому, смещена на запад.

Под рудным полем, в согласии с Ф. Вольфсоном, мы понимаем «совокупность месторождений, приуроченных к сближенным локальным тектоническим элементам, связанным с региональными тектоническими нарушениями и проявленным на площадях развития благоприятных для рудоотложения вмещающих пород».

Описываемый район соответствует этому определению, будучи представлен двадцатью тремя рудными участками площадью в 0,1—0,5 км² каждый, разбросанными на территории в 30—35 км² на гипсометрически различных отметках—от 800 метров до 1300 метров абсолютной высоты. Эти участки приурочены к ослабленным зонам, связанным с крупными тектоническими нарушениями СЗ, СВ и меридионального простирания и сопутствующими им оперяющими нарушениями и участками трещиноватости пород. Рудные участки по масштабам оруденения и их топографической обособленности являются

отдельными месторождениями, так как обычно включают от 1—9 до 33—55 промышленных рудных жил и примерно такое же количество непромышленных жил и участки прожилково-вкрапленного оруденения.

Проявления медного и полиметаллического оруденения в описываемом районе морфологически представлены секущими рудными телами в виде серии многочисленных параллельных жил и несколькими штокверками. Особенностью металлогении Кафанского рудного поля является выполнение его преимущественно слепыми рудными телами. Из известных на месторождении 350 жил только 60 жил, или 17% общего числа их, и 4 штокверка из 14 имели выход на дневную поверхность. Это объясняется залеганием большинства рудных тел под полого падающими плоскостями экранирующих дорудных тектонических нарушений.

Кафанские рудные жилы имеют обычно широтное или субширотное и реже меридиональное простирание, с преимущественным падением на юг и реже на север, под крутыми углами в 70—85°. Длина их колеблется в пределах 120—150 метров, доходя до 200—250 м у крупных жил. Протяженность жил по вертикали—120—130 метров и реже 175—250 метров. Средняя рабочая мощность жил в основном варьирует от 0,08 м до 0,25 м и изредка достигает 0,5 метра и только по единичным жилам доходит до 1,0 метра или немного более; в раздуде жилы № 29 р-ка № 6 отмечалась мощность в 3,5—4,0 м.

Разрабатываемые в настоящее время в рудниках №№ 6 и 7—10 штокверки с прожилково-вкрапленным оруденением имеют протяженность от 200 м до 400 м и разведанную глубину залегания от 175 метров до 500 метров, при мощности от 10—15 м до 50—100 метров.

Вещественный состав руд. Минеральный состав первичных руд во всех, за исключением одного, рудных участках Кафанского рудного поля исключительно прост и представлен для медных месторождений **двумя рудообразующими** сульфидами—халькопиритом и пиритом, с незначительной примесью борнита, теннантита и реже сфалерита, марказита и других

минералов, встречающихся разрозненно и только на некоторых участках. Количественно повсеместно преобладает халькопирит, но на отдельных участках, повидимому, в зависимости от глубины эрозионного среза, господствует пирит.

В полиметаллических месторождениях главными минералами в верхних горизонтах жил являлись галенит, сфалерит, пирит и халькопирит; с глубиной галенит быстро исчезает, а затем начинает убывать и сфалерит при одновременном увеличении в руде количества халькопирита и пирита.

Нерудные минералы представлены в основном кварцем и в ничтожном количестве кальцитом, гипсом, каолином, а в полиметаллических участках еще флюоритом.

На юго-восточном фланге рудника № 6 развита совершенно отличная от других—уникальная в Кафанском рудном поле, рудная формация, выполняющая восточную зону прожилково-вкрапленного оруденения штокверкового типа. В последней развиты гипогенные пирит-халькозин-борнит-энаргитовые руды с незначительным количеством халькопирита, теннантита и ковеллина. На верхних горизонтах присутствует сфалерит, иногда в значительных скоплениях.

Химический состав руд Кафанского медного месторождения частично характеризуется приводимыми ниже рудными анализами проб рядовой руды и богатой жильной массы.

Среднее содержание меди в жильной массе рудных жил месторождения обычно варьирует в пределах 12—17 %, достигая иногда величины в 22—30 % в исключительно богатых жилах.

Среднее годовое содержание меди в добытой руде за последние 20 лет по Зангезурскому рудоуправлению колебалось от 3,7 до 1,6 %, систематически понижаясь с 1947 года. Среднее содержание меди в рядовой руде по отдельным эксплуатационным участкам и блокам, за тот же отрезок времени, варьировало в рудниках от 0,7 до 3,5—4,0 %, доходя в единичных случаях до 8—10 % (жила № 29 рудника № 6).

Содержание меди в рядовой руде в штокверках колеблется от 0,5 до 4,0—4,5 %.

Полные химические анализы руд

Элемент или радикал	Пробы рядовой руды		Пробы жильной массы	
	рудник № 7-10 штокверк	рудник № 6 штокверк	рудник № 1-2 жила Восточн.	рудник № 6 жила № 29
SiO ₂	51,48	66,30	4,04	2,39
TiO ₂	0,38	0,15	0,04	0,06
Al ₂ O ₃	14,30	11,53	1,71	0,20
Fe ₂ O ₃	2,93	?	0,18	0,22
Cr ₂ O ₃	0,03	0,00	0,00	0,00
V ₂ O ₃	0,025	0,005	0,04	0,003
CaO	1,85	0,20	1,81	0,27
MgO	4,15	0,23	0,98	0,24
Na ₂ O	4,71	?	0,18	0,10
K ₂ O	1,31	?	0,03	0,00
Fe	6,57	8,50	30,76	33,16
Cu	2,175	1,07	23,56	29,46
Sn	0,001	0,00	0,001	0,00
Mo	0,00	0,007	0,00	0,00
S	7,53	8,93	36,23	34,91
SO ₃	0,05	0,23	0,17	0,18
As	0,04	0,15	0,06	0,15
CO ₂	0,53	0,27	0,00	0,18
П. п. п.	0,29	?	0,17	0,12
Сумма	98,31	96,98	99,99	101,67

Промышленная ценность рудных жил Кафана, несмотря на их малую мощность, определяется высоким содержанием меди в жильной массе за счет выполнения их массивными колчеданными рудами с преобладанием халькопирита.

Спектральными анализами мономинеральных проб сульфидов, проб концентрата и проб рядовой руды, отобранных Н. Прокопенко в 1943 году и С. Ванюшиным в 1955 году, установлено, что медные руды Кафанского месторождения практически являются монометаллическими и содержат единственный полезный компонент в виде меди.

В медных рудах имеется примесь золота и серебра, приобретающих практическое значение только после накопления их в медном концентрате.

Из редких элементов в отдельных пробах присутствует молибден в тысячных долях процента, т. е. в непромышленных концентрациях.

Из рассеянных элементов в медных рудах и медном концентрате нами отмечено наличие германия, а по данным Гинцметта присутствие также селена, теллура и рения, что вызывает необходимость детального изучения условий локализации этих элементов в рудах месторождения.

Структурный контроль оруденения. Всего в Кафанском рудном поле известно 14 штоковерков и более 350 рудных жил, из них 152—155 жил, или 44 % их общего числа, имели кондиционные руды и обрабатывались в дореволюционное и советское время. В 1957 году на месторождении ведутся эксплуатационные работы по 17 жилам и двум штоковеркам.

Структурный контроль оруденения на большинстве рудных участков проявляется в весьма четкой топографической связи всех рудоносных участков его, разрабатывавшихся ранее и эксплуатируемых в настоящее время, с крупными дорудными разломами, что иллюстрируется приводимой ниже таблицей.

Из таблицы видно, что из 23 рудоносных участков месторождения 19 участков залегают в лежащем и висячем крыльях дорудных разломов и только четыре в структурах так называемых экранирующих крыш, представляющих собою комбинацию из плоскостей двух или трех взаимно пересекающихся разломов. Таким образом, структура экранирующей крыши является частной формой структурного контроля в Кафанском рудном поле, между тем Б. Вартапетян [4] ошибочно считает таковую общим типом структурного контроля для всего месторождения.

Все рудные участки месторождения по характеру контролирующих их структур нами объединяются в следующие четыре типовые группы, из которых две заимствованы из классификации Ф. Вольфсона:

I. Рудные участки на площадях, расположенных в районах изгибов крупных тектонических нарушений:

1. Штокверк с прожилково-вкрапленным оруденением в руднике № 7—10.

2. Жильное поле р-ка Барабатум.

II. Рудные участки, залегающие в замкнутых структурах экранирующей крыши:

1. Штокверк восточной зоны с прожилково-вкрапленным оруденением в руднике № 6.

2. Жильные участки:

а) северного фланга рудника № 6,

б) рудника южного (Хрда),

в) рудника Чинар-Дараси.

III. Рудные участки, прилегающие непосредственно к крупным тектоническим нарушениям и залегающие в сопряженных с ними трещинных зонах:

1. Жильные участки действующих рудников №№ 1—2, 6, Южного (Хрда) и Барабатум.

2. Штокверковые участки в действующих рудниках: восточная зона рудника № 6, западная зона рудника № 6, штокверк рудника № 7—10.

3. Жильные участки старых рудников: Старая Хрда, Пача, Харламбий, Георгий (р-к № 5), Старая и Новая Хазна, Гюней, Костин, Куртамяк (?), Парсадановские, Лазаревские, Дагдаганские и Чинар-Даринский.

4. Штокверки в старых рудниках: Мецмагара, Беюк и Саралых.

IV. Рудные участки, несколько удаленные от крупных тектонических нарушений, залегающие на площадях развития боковых тектонических швов, оперяющих главные нарушения:

1. Жильные участки старых рудников: Карапет, Софик, Арфик, Сюник, Айрапет, Пехре (рудник № 4).

2. Жильный участок Шаумян Халаджского рудника.

3. Жильные участки старых рудников: Норашеник, Бадали-Юрт, Арчадзор и Дзорастан (Хлатат).

Морфология наиболее крупных разломов, контролирующих локализацию оруденения отдельных участков месторождения,

а также характер сопровождавших их явлений, указывают на большую интенсивность тектонических подвижек по ним, происходивших в процессе формирования разломов на небольшой глубине от поверхности.

Все крупные разломы сопровождаются сопряженными с ними зонами трещиноватости, развивающимися локально—в блоках, подвергшихся наибольшему напряжению. При удалении от разломов на 150—200 метров трещиноватость резко уменьшается, а затем целиком прекращается в связи с полной разрядкой принятого данным блоком механического напряжения.

Оруденение в основном приурочено к рудовмещающим полостям в этих участках повышенной трещиноватости и развивается в пределах полосы вышеуказанной ширины вдоль разломов. Данная основная закономерность локализации оруденения в Кафанском рудном поле, впервые установленная С. Ванюшиным в 1946—1947 гг., подтверждена дальнейшей практикой разведки месторождения в течение последних 10 лет и обеспечивает нахождение новых слепых рудных тел.

Для большинства рудных жил и штокерков Кафанского рудного поля характерно наличие склонения под экранирующие их разломы, что является одной из форм структурного контроля.

В локализации оруденения на участках некоторую роль играл и литологический фактор. Наиболее благоприятными для оруденения вмещающими породами на месторождении являются кварцевые, кварц-плагиоклазовые и плагиоклазовые порфириты, а также мелкие туфобрекчии их, менее благоприятные туфы и туфопесчаники, повсеместно сильно окварцованные. Причинность этого следует усматривать в различной способности пород к растрескиванию под влиянием тектонических напряжений в близповерхностных условиях. Сочетание соответствующих структур с литологически благоприятными породами создает лучшие условия для развития оруденения.

Отмечается также контролирующая роль даек кварцпорфира в отношении распределения оруденения в рудном поле

Структурный контроль рудных участков

№ п.п.	Наименование действующих и законсервированных рудников и их групп	Кол-во рудных жил всего промышл.	Наименование контролируемых разломов	Расположение рудников относительно разломов
1	2	3	4	5
1	Барабатумский рудник	15/4	Кавартсуйский	в лежащем крыле
2	Старые рудники: Карапет, Сюник, Софик и Арфик	6/5	Мецагаринский (?)	в висячем крыле
3	Старые рудники: Айрапет, Старая Хрда	8/3	Мецагаринский	в висячем крыле
4	Рудник Южный (Новая Хрда)	5/1	Мецагаринский и Кавартсуйский	в лежащем крыле
5	Рудник № 1—2	51/33 1 штюкв.	Мецагаринский	в висячем крыле
6	Старый рудник Мецагара	1 штюкв.	Мецагаринский	в лежащем крыле
7	Старые рудники Хазна, Гюней, Костин	4/2	Мецагаринский Гипсовый	в лежащем крыле
8	Рудник № 6 (северный фланг) с жильным оруденением и западной зоной прожилково-вкрапленного оруденения	87/55 1 штюкв.	Мецагаринский (Комсомольский)	в лежащем крыле
9	Рудник № 6 (южный фланг) с восточной зоной прожилково-вкрапленного оруденения	1 штюкв.	Северо-восточный Кавартдашский	в лежащем крыле
10	Старые рудники: Пача, Беюк, Харлампий, рудник № 5	13/5 3 штюкв.	Мецагаринский (Комсомольский)	в висячем крыле
11	Старый рудник Пагалты	1 штюкв.	Башкендский	в лежащем крыле
12	Старые рудники: Пехре (№ 4) и Саралых	3/3 1 штюкв.	Башкендский Мецагаринский Пехринский	в висячем крыле
13	Рудник № 7-10	36/9 1 штюкв.	Восточно-Саяддашский Башкендский (?)	в лежащем крыле
14	Старые Лазаревские рудники (Василь и др)	7	Восточно-Саяддашский	в висячем крыле
15	Старые Парсадановские рудники: Хаджи (Саркис), Караул, Костин и другие	10/0	Западно-Саяддашский	в лежащем крыле
16	Старый рудник Дагдаган	2/2	Западно-Саяддашский	в лежащем крыле
17	Старые Куртамякские рудники	25/6	Западно-Саяддашский Башкендский	в висячем крыле
18	Чинар-Дарасинский участок	9/0	Чинар-Дарасинский	в лежащем крыле
19	Шаумян-Халаджский рудник	46/11 1 штюкв.	Барабатум-Халаджский	в лежащем крыле
20	Арчадзорский участок	13/0	Восточно-Саяддашский (?)	в лежащем крыле
21	Дзорастанский (Хлатагский)	2/0	Восточно-Саяддашский (?)	в лежащем крыле
22	Бадали-юртский	8/1	Мецагаринский (?) Башкендский (?)	в лежащем крыле
23	Норашенский участок	10/1	Мецагаринский (?) Башкендский (?)	в лежащем крыле

Всего 350 жил и 14 штюкверков

Кафана, проявляющаяся в пространственной связи с таковыми следующих рудных участков: рудников №№ 6, 7—10, Хрда, Барабатум, Чинар и старых рудников Хазна, Гюней, Норашеник, Арчадзор и Хлатаг.

Оруденение в Кафанском рудном поле стратифицировано, будучи приурочено исключительно к нижнеюрским и среднеюрским породам, что указывает на окончание процесса рудообразования в среднеюрское время, только самая последняя, безрудная стадия его протекала в верхнеюрское время; она отложила кальцитовые, кварц-флюоритовые и опало-халцедоновые жилы, секущие верхнеюрские туфоконгломераты и туфобрекчии.

Генезис оруденения. Изучение вещественного состава руд, возрастных соотношений слагающих их различных минеральных ассоциаций, структурных и текстурных особенностей руд и характера изменения боковых пород позволило выяснить условия формирования рудных участков Кафанского рудного поля.

Выполнение рудовмещающих трещинных структур (жил и штокверковых зон) происходило в приповерхностных условиях на глубине 200—700 м, в условиях от низких до средних температур (100—275°), доказательством чего, кроме других факторов, в восточном штокверке рудника № 6 является наличие в рудах гипогенного халькозина и структур распада твердого раствора халькопирита в борните, образующихся при крайних величинах температур в указанном интервале. Поступление рудообразующих растворов в рудопоглощающие структуры носило пульсационный характер, с привнесом и выносом веществ при взаимодействии растворов с вмещающими породами.

Формирование рудных участков Кафанского рудного поля было длительным, однако отложение руд происходило в порядке единого процесса, подразделявшегося на следующие 6—7 стадий минерализации: 1) серноколчеданную — дорудную, 2) кварц-пиритовую, 3) халькопирит-пиритовую, 4) пирит-халькозин-борнит-энаргитовую, 5) полиметаллическую (галенит-сфалерит-халькопиритовую) и 6) карбонатно-кварцевую—за-

вершающую. В руднике № 7—10 дополнительно выделяется еще одна дорудная стадия минерализации—самая ранняя—кварц-карбонатная.

Главная масса меди в Кафанском рудном поле была выделена в основную рудную стадию—именуемую нами медной, отложившей в большей части рудных участков руды халькопирит-пиритовой формации, с резким преобладанием в них халькопирита. Теннантит и энаргит в этих рудах редки и являются более поздними. Для руд этого типа характерны массивная, прожилковая, брекчиевая и вкрапленная текстуры и аллотриоморфнозернистая, порфировая и скрыто кристаллическая структуры.

Значительно меньшая часть меди была выделена в следующую стадию рудоотложения, именуемую медно-мышьяковой, в которую были отложены руды пирит-халькозин-энаргитовой формации с примесью борнита и теннантита. Данной стадии предшествовало трещинообразование в узколокализованных участках и, в частности, в зоне, развитой вдоль гипсового разлома в руднике № 6. Для этой стадии характерно широкое участие коллоидных растворов, сильно обогащенных медью и серой и бедных железом, что, при наличии повышенного кислородного потенциала растворов, обусловило отложение богатых медью первичных минералов в необычной для рудного поля ассоциации: халькозина, энаргита, борнита и ковеллина вместе с пиритом и незначительным количеством халькопирита, выделившегося позже всех других.

В рудах этой формации, кроме обычных для штокверков брекчиевой, прожилковой, вкрапленной и полосчатой текстур, отмечено большое развитие типично колломорфных текстур и колломорфных зернистых структур (пирита и халькозина), что свидетельствует о коллоидном происхождении руд данного участка и выпадении их из растворов в форме геля.

В третью стадию минерализации—именуемой цинковой, были отложены руды полиметаллического состава в рудниках им. Шаумяна, Барабатур, Чинар, Норашеник и др., представ-

ленные преимущественно сфалеритом, халькопиритом и пиритом, с небольшим количеством галенита и теннантита в верхних горизонтах рудных жил с примесью тетрадимита, золота и серебра.

В рудах этой стадии отмечены в основном массивные и симметрично-полосчатые текстуры грубозернистого строения, без признаков участия коллоидных растворов в их образовании.

Геохимические особенности Кафанского рудного поля характеризуются: 1) Весьма высоким содержанием меди в жильной массе, в связи с выполнением их колчеданными рудами массивной текстуры, с преобладанием в них халькопирита; 2) Почти полным отсутствием в рудах молибдена и наличием в них рассеянных элементов: германия, селена, теллура и рения; 3) Привносом в процессе дорудного гидротермального метаморфизма вмещающих пород железа, магния и воды и выносом из них кремния, алюминия, кальция, натрия и калия.

Генезис рудопроявлений района авторы, в согласии с большинством исследователей его, склонны связывать парагенетически с субвулканическими интрузиями кварцевых порфиров, считая источником оруденения глубинный магматический очаг, породивший экстрוזии кварцпорфиров; последние ввиду их малого объема сами не могли быть источником столь интенсивно развитого оруденения.

По общему комплексу характерных признаков условий образования Кафанское рудное поле относится к типу гидротермальных месторождений малых глубин, переходному от среднетемпературного к низкотемпературному.

Возраст оруденения, в соответствии с парагенетической связью его со среднеюрскими экстрюзиями кварцевых порфиров и полным отсутствием проявлений оруденения и гидротермальных изменений в верхнеюрской толще, мы считаем доверхнеюрским, а точнее верхнебайсовым. Последний по абсолютному летоисчислению, в сопоставлении с твердо установленным абсолютным возрастом нижнемелового Цавского массива гранодиорита в 130 миллионов лет, выражается цифрой порядка

140—145 миллионов лет. Этому возрасту несколько противоречит отсутствие метаморфизма руд, их весьма свежий облик и наличие в них колломорфных руд, не подвергшихся раскристаллизации.

Сравнение с другими месторождениями. Кафанское рудное поле, включающее, как указывалось выше, 14 штокерков с прожилково-вкрапленным оруденением и более 350 типично трещинных жил малой и средней мощности, выполненных чаще всего весьма богатыми по содержанию меди халькопирит-пиритовыми или чисто халькопиритовыми рудами, массивной текстуры, является единственным в своем роде и не имеет себе подобных в СССР и за его пределами.

Наиболее близки к Кафану по типу жил, минеральному составу и высокому содержанию меди медные месторождения Карадагского рудного района в Иране, кратко описанные более 50 лет назад Н. Курмаковым. Они расположены на юго-восточной оконечности Зангезурского хребта в области погружения Мегри-Ордубадского плутона, в контактово-метаморфических породах кровли этого интрузива, а также в порфиритах. Оруденение представлено трещинными крутопадающими жилами, мощностью до 0,2—0,5 м и реже до 1—2,0 метров, выполненными халькопиритом, пиритом и кварцем, а иногда и одним халькопиритом. Содержание меди в жильной массе составляет 10—15 %.

Много сходства с Кафанскими жилами имеют жилы Шамлугского медного месторождения Армянской ССР, залегающего в туфогенно-осадочной толще юры. В этом месторождении в последние 5—10 лет открыты многочисленные крутопадающие рудные жилы, именуемые на месте не совсем правильно линзами и апофизами штоков. Эти рудные тела выполнены в основном халькопирит-пиритовыми рудами с переменным соотношением слагающих минералов, в некоторых из них (жила № 5 и линза № 9) халькопирит преобладает, что обуславливает исключительно высокое содержание меди.

Штокерковое оруденение в руднике № 6 Кафанского медного месторождения с его необычной гипогенной пирит-халько-

зин-энаргитовой формацией руд по своему минералогическому составу является весьма редким типом и также не имеет аналогов в Советском Союзе, так как во всех медных месторождениях, руды которых содержат халькозин, последний всюду является вторичным минералом, за исключением гипогенного халькозина в Джезказганском месторождении пластических медистых песчаников в Казахской ССР, не имеющем сходства с описываемым месторождением.

Из зарубежных месторождений наиболее близкими по минеральному составу к данному участку являются: месторождение Тсумеб в юго-западной Африке, а также знаменитое месторождение Бьютт в штате Монтана в США; последнее, однако, отличается от штокверкового оруденения рудника № 6 огромными масштабами и высоким содержанием меди, равным 3,5—4,0 %, глубиной рудного столба более 1200 метров с поразительным, еще не нашедшим объяснения, однообразным минеральным составом, включающим халькозин по всему вертикальному протяжению рудного тела.

Штокверк р-ка № 7—10 с пирит-халькопиритовым составом руд относится к распространенному за рубежом типу медного оруденения; в СССР же не имеет большого развития и кроме Армении (Кафан, Шамлуг) встречен еще на Северном Кавказе в Урупском медном месторождении, а также в некоторых медных месторождениях Урала (Карпушиха, Левиха и др.) в виде зон вкрапленников и прожилков незначительных размеров, залегающих на концах или в боковых частях линз медистых пиритов, с более низким содержанием меди.

Перспективы месторождения. Зангезурское рудоуправление, эксплуатирующее Кафанское месторождение, в течение последних 20 лет является самым крупным поставщиком медного концентрата для Алавердского медеплавильного завода, сдавая ему таковой в количестве большем, чем все остальные предприятия республики, вместе взятые.

В общем балансе меди, добытой в 1956 году в Армянской ССР, на долю Зангезурского рудоуправления приходится около 52,0 %. В течение ближайшего десятилетия, несмотря на

значительный рост добычи медной руды на других горных комбинатах республики, Кафанское месторождение, в силу некоторых причин, сохранит за собою первое место по количеству меди, извлеченной в концентрат.

Кафанские рудники по своим техническим показателям и технической культуре горных работ длительное время являются лучшими в Армении, с крупнейшим в Союзе объемом подземных горнопроходческих работ, равным 12 000—13 000 пог. метров в год. Входящая в их состав Кафанская обогатительная фабрика занимает первое место в медной промышленности Советского Союза по извлечению меди в концентрат, составляющему в последние 8 лет 94—97 %.

В настоящее время перед Зангезурским рудоуправлением поставлен вопрос об увеличении добычи медной руды и расширении, в связи с этим, обогатительной фабрики, так как проектная мощность последней полностью использована и фабрика с 1955 года работает с перекрытием таковой на 10—12 %.

В целях обоснования вышеуказанной задачи необходимо в короткий срок минимально удвоить количество промышленных запасов руды в месторождении, для чего требуется сосредоточить внимание геологической службы на первоочередной разведке наиболее перспективных по приросту запасов участках.

При определении дальнейших перспектив Кафанского медного месторождения авторы учитывают: 1) что описываемое рудное поле относится всеми исследователями к типу месторождений малых глубин, имеющих, как известно, распространение оруденения до 1000—1500 метров, с поправкой на глубину эрозионного среза; 2) структурно-геологические факторы, контролирующие распределение и локализацию оруденения по отдельным участкам месторождения и 3) степень разведанности этих участков и всего месторождения в целом. Исходя из этого, ниже приводится список потенциально-геологически перспективных участков Кафанского рудного поля, для постановки на них разведочных и поисковых работ горного и бурового характера.

Объекты разведочных работ

№№ п/п	Наименование объекта	Участки работ	Прогнозный прирост запасов	
			тип руд	тыс. тн.
	I. Первоочередные объекты детальной разведки			
1	Рудник № 6 восточный штокверк	а) северный фланг в интервале абс. отметок. 1000—862 м, б) нижние горизонты в интервале 862—746 м.	прожилково-вкрап- ленный	2000—5000
2	Рудник № 7-10 штокверк северный штокверк южный	а) нижние горизонты в интервале 850—650 м, б) юго-западный фланг (до Кур- тамяка), в интервале 950—600 м.	—, —	1300—2500
3	Рудник № 1—2 штокверк Хазна-Гюней	восточный фланг рудника (за Мец- маринским разломом), в интерва- ле отметок 900—750 м.	—, —	700—1500
			И т о г о:	4000—9000

№№ п/п	Наименование объекта	Участки работ	Тип руд
1	2	3	4
<i>11. Разведочные объекты второй очереди</i>			
1	<i>Рудник № 7-10</i>	Северный фланг р-ка (в лежащих крыльях восточно- и западно-саядашских разломов) в интервале отметок 1150—800 м.	Жильный и прожилково-вкрапленный
2	<i>Рудник № 6</i>	а) Висячее крыло гипсового разлома в интервале 960—800м, б) Северо-восточный фланг (в лежащем боку Кавартского разлома) в интервале 1050—800м, в) Северо-восточный фланг (в лежащем боку Северо-восточного разлома) в интервале отметок 750—550м, г) Западный фланг (за Мецмагаринским разломом) в интервале отметок 820—600м.	прожилково-вкрапленный жильный и прожилково-вкрапленный — —
3	<i>Рудник № 1-2</i>	а) Нижние горизонты центрального участка в интервале 780—600м, б) Северо-западный и северный фланги (в лежащем боку Башкендского разлома) в интервале отметок 924—750м, в) Западный фланг (в лежащем крыле западно-саядашского (?) разлома) в интервале отметок 1050—800м, г) Восточный фланг (между Кавартсуйским и Мецмагаринским разломами) в интервале отметок 850—600м.	жильный жильный и прожилково-вкрапленный — —
4	Район старых рудников: Софик, Арфик, Карапет.	а) Восточные фланги их (в лежащем боку Кавартсуйского разлома) в интервале отметок 750—550м, б) Западные фланги (за Мецмагаринским разломом) в интервале 850—650м.	жильный и прожилково-вкрапленный
5	Барабатумский рудник	а) Северо-западный фланг (в лежащем крыле Кавартсуйского разлома) в интервале 820—600м, б) Северный фланг (в лежащем крыле Кавартсуйского разлома) в интервале 750—600м, в) Восточный фланг (в лежащем боку Барабатум-халаджского разлома) в интервале 850—600м.	жильный жильный и прожилково-вкрапленный —

1	2	3	4
6	Куртамякский участок	а) Северный фланг (висячем крыле Западно-саяддашского разлома) в интервале отметок 1100—800 м, б) Восточный фланг (в лежащем крыле Башкентского (?) разлома) в интервале 1050—800 м.	—

III. Объекты поисково-разведочных работ

№№ п/п	Наименование объектов	Участки работ
1	Северный фланг Кафанского рудного поля (севернее с. с. Башкент и Каварт)	Район старых рудников Норашиеник и Арчадзор, контролируемый Восточно-саяддашским (?) и Кавартсуйским (?) разломами, в интервале отметок 1000—600 м.
2	Западный фланг Кафанского рудного поля (за Саяддашским хребтом)	Осевая часть и западное крыло Кафанской антиклинали в пределах развития благоприятных структур в толще средней юры. В интервале 1150—800 м.
3	Восточный фланг Кафанского рудного поля	Водораздельная часть и восточный склон Кавартского хребта (на участках с минимальной мощностью верхнеюрских осадков). Поисковые буровые скважины в интервале абсолютных отметок 950—650 м.
4	Южный фланг Кафанского рудного поля	Правобережье реки Вохчи (в пределах развития ниже- и среднеюрских пород и малой мощности верхней юры). Поисковые скважины в интервале абс. отметок 750—550 м.

Перечисленные выше многочисленные рудоносные участки, рекомендуемые нами в качестве объектов разведочных и по-

исковых работ на ближайшие 10—15 лет, в большинстве своем имеют весьма благоприятные структурно-геологические условия для локализаций в них оруденения и потому являются надежными объектами расширения сырьевой базы Зангезурского рудоуправления.

Успех разведочных работ должна обеспечить соответствующая увязка их между Кафанской ГРП и геологическим отделом комбината. Требуется акцентирование максимального внимания разведчиков к первоочередным объектам, могущим обеспечить крупный прирост запасов при одновременном систематическом изучении второстепенных и поисковых объектов.

Авторы считают, что в Кафанском рудном поле имеются значительные возможности прироста запасов жильных руд, однако, как бы они ни были велики, все же прочная сырьевая база месторождения может быть обеспечена только за счет выявления новых участков штокверкового оруденения с прожилково-вкрапленными рудами, потенциально-геологические возможности нахождения которых в Кафанском рудном поле имеются.

IV. КРАТКИЕ ВЫВОДЫ

Обобщение вышеизложенного материала о геологическом строении, характере оруденения и перспективах Кафанского месторождения позволяет сделать следующие выводы.

1. Кафанское рудное поле сложено преимущественно эффузивными образованиями всех трех отделов юры.
2. Среди интрузивных пород выделяются два цикла: юрский, с которым связаны кварцевые порфиры и кварцевые альбитофиры, и меловой (?) — габбро-диабазы.
3. Химический состав последовательно излившихся вулканогенных пород свидетельствует об изменении кислотности магмы в юрский период от среднеосновного к кислому.
4. Выделен значительный по разнообразию комплекс жиль-

¹ Было бы правильнее переименовать его с 1958 года в Кафанский горный комбинат в соответствии с названием месторождения и города, в котором он расположен.

ных пород, при этом устанавливается их связь с интрузивными и эффузивными породами.

5. Главным структурным элементом месторождения является крупная Кафанская брахиантиклиналь общекавказского простираения.

6. На месторождении широким развитием пользуются дизъюнктивные нарушения, большая часть которых сформировалась в юрское время, в последующем по ним происходили только повторные подвижки.

7. На месторождении выделяются два основных типа оруденения: жильный и штокверковый, при этом наиболее перспективным является последний.

8. Оруденение контролируется крупными дорудными разломами СЗ, СВ и меридионального направлений, образовавшими структурную решетку, определяющую распределение и условия локализации его.

9. Основная закономерность структурного контроля оруденения в Кафанском рудном поле выражается в концентрации его вдоль дорудных разломов в их лежащих и висящих крыльях, с локализацией оруденения в полосе шириною 150—200 метров, вытянутой вдоль разломов, с непосредственным прилеганием ее к последним.

10. Месторождение относится к типу малых глубин и парагенетически связывается нами с магматическим очагом, выделившим кварцевые порфиры и альбитофиры.

11. Оруденение в Кафанском рудном поле строго стратифицировано и приурочено к толще среднеюрских и частично к верхним горизонтам нижнеюрской свиты.

12. Ожидаемая глубина распространения промышленного оруденения или мощность «продуктивной толщи» в Кафанском рудном поле определяется в 650—750 метров, в интервале абсолютных отметок 550—1300 м, с погружением ее в юго-восточном направлении.

13. Возраст оруденения определяется как верхний байос,

14. Перспективы Кафанского месторождения связаны главным образом с выявлением новых штокверковых участков и в меньшей мере с открытием новых жил в еще не вскрытых разведкой структурно-благоприятных блоках.

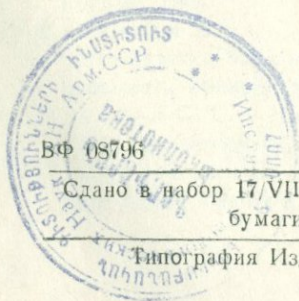
ЛИТЕРАТУРА

1. Аракелян Р. А. и Пиджян Г. О. — Новые данные о генезисе и возрасте оруденения Кафанской группы месторождений. ДАН Арм. ССР, т. XXII, № 1, 1956.
2. Аслanian А. Т. — Региональная геология Армении. Автореферат докторск. диссерт., 1957.
3. Ванюшин С. С., Малхасян Э. Г. — О возрасте субвулканических и гипабиссальных образований Кафанского рудно о поля. ДАН Арм. ССР, т. XXIII, № 3, 1956.
4. Вартапетян Б. С. — О структуре и новом типе оруденения в Зангезуре. Сов. геология, № 29, 1948.
5. Грушевой В. Г. — Краткий очерк металлогении Закавказья. Проблемы сов. геологии, 1935.
6. Грушевой В. Г., Русаков М. И. — Зангезур, его геолого-промышленное лицо и перспективы. Разведка недр, №№ 19-20, 1934.
7. Додин А. Л. — Геологическое строение и рудоносность Зангезурского района (Армения). Тр. ВСЕГЕИ, вып. 133, 1940.
8. Котляр В. Н. — Структура Зангезурского рудного поля. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1938.
9. Котляр В. Н., Додин А. Л. — Зангезурское медное месторождение, его структура, оруденение и генезис. Цветные металлы, № 3, 1937.
10. Конюшевский Л. К. — Отчёт о геологических исследованиях месторождений медных руд в Зангезурском уезде Елизаветпольской губернии. Мат. для геологии Кавказа, кн. 10, сер. III, 1911.
11. Кочарян А. Е. — О структуре комсомольского рудника Кафанского месторождения (на арм. языке). Изв. АН Арм. ССР, № 2, 1947.
12. Магакьян И. Г. — Металлогения Армении. Изд. АН Арм. ССР. Ереван, 1954.
13. Малхасян Э. Г., Лейе Ю. А. — Рудовмещающие породы Кафанского рудного поля в Южной Армении. Изд. Кавказского Н^т цвет. мет., Ереван, 1956.
14. Мкртчян С. С. — Новые данные о геологическом строении южной части Армянской ССР. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1948.
15. Паффенгольц К. Н. — Геологический очерк Армении и прилегающих частей Малого Кавказа (на арм. языке), Изд. АН Арм. ССР, 1946.

О Г Л А В Л Е Н И Е

<i>Предисловие</i>	3
<i>I Общие сведения о месторождении</i>	4
Краткие сведения по истории геологического изучения месторождения	4
<i>II. Геологическое строение Кафанского рудного поля</i>	10
1. Стратиграфия	10
Нижняя юра	11
Средняя юра	14
Верхняя юра	26
Четвертичные отложения	29
Интрузивные породы	32
Жильные породы	38
2. Тектоника	39
3. Краткий очерк геологической истории района	44
<i>III. Общая характеристика оруденения Кафанского рудного поля</i>	48
<i>IV. Краткие выводы</i>	66
<i>Литература</i>	68
<i>Приложения: Геологическая карта и стратиграфическая колонка.</i>	

Техн. ред. Е. ГЕВОНДЯН
Контрольн. корр. К. БЕГЛАРЯН



ВФ 08796

Заказ 237

Тираж 300

Сдано в набор 17/VIII 1957 г. Подписано к печати 26/IX 1957 г. Формат
бумаги 60×92¹/₁₆. Печ. л. Бесплатно.

Типография Издательства Ереванского Гос. университета,
Ереван, ул. Кирова, 12

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА РАЙОНА КАФАНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

СОСТ. С.С. ВАНЮШИН

Возраст	Мощность	Литологическое обозначение	Наименование пород
Q ₂	до 40 м		Современные отложения
Q ₁	30-50		Андезит-базальтовые лавы
	5-15		Диатомовые отложения
J ₃	650-900		Толща гидротермально неизмененных туфоконгломератов и туфобрекчий, включающая маламочные потоки плагиоклазовых, миндалевидных порфиров, редкие эффузии диабазовых порфиров мощностью до 250 метров и линзы рифовых известняков и туфов
	25-70		Грубозернистые туфы, туфопесчаники, известняки
	0,5-3,0		Базальтовые конгломераты и известняки
J ₂	30-150		Верхний осадочный комплекс туфопесчаники с мелкими линзами известняков, туфов, туфоконгломератов и залежами ангидрита (мощностью 50-70 м) в верхних горизонтах
	150-250		Кварцевые порфиры с прослоями и линзами их туфов и туфобрекчий
	250-370		Кварцево-плагиоклазовые порфиры, их туфы и туфобрекчий
	150-200		Плагиоклазовые и миндалевидные порфиры их туфы и туфобрекчий. Прослой диабазовых порфиритов
	50-100		Нижний осадочный комплекс туфопесчаники с линзами известняков, туфов и туфоконгломерат
J ₁	650-700		Нижняя свита брекчиевидных элидотизированных плагиоклазовых порфиритов. Видимая мощность 650-700 метров
P ₂	Ст.		Древний-субстрат - метаморфизованные сланцы, кварциты, роговики, габбро-порфиры и прочее

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

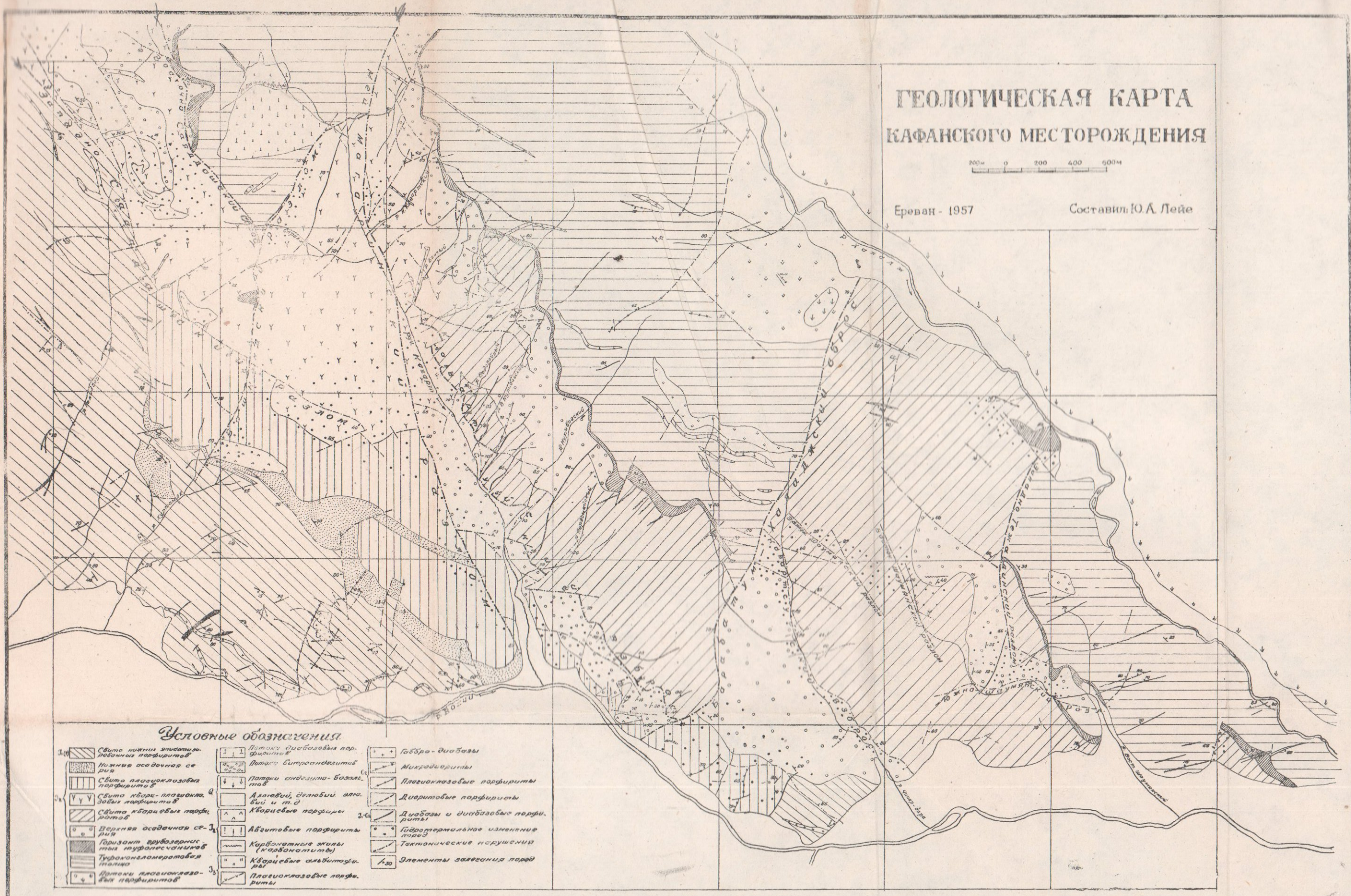
	Древний диабаз		Плагиоклазовый порфирит
	Кварцевый порфир		Микродиорит
	Кварцевый альбитопорфир		Диабаз и диабазовый порфирит
	Габбро-диорит		

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА КАФАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

200 м 0 200 400 600 м

Ереван - 1957

Составил Ю. А. Лейе



Условные обозначения

- | | | |
|---|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Сбито нижних элиптико-розовых порфиритов | 1. Поток диоритовых порфиритов | 1. Габбро-диабазы |
| 2. Нижняя осадочная серия | 2. Поток базальто-андезитов | 2. Микродиориты |
| 3. Сбито плагиоклазовых порфиритов | 3. Поток андезито-базальтов | 3. Плагиоклазовые порфириты |
| 4. Сбито кварц-плагиоклазовых порфиритов | 4. Аллювий, делювий, лава и т.д. | 4. Диоритовые порфириты |
| 5. Сбито кварцевых порфиритов | 5. Кварцевые порфириты | 5. Диориты и диоритовые порфириты |
| 6. Верхняя осадочная серия | 6. Абзито-порофиты | 6. Гидротермальное изменение пород |
| 7. Горизонт вулканитовых туфалесчаников | 7. Карбонатные жилы (карбонатиты) | 7. Тектонические нарушения |
| 8. Туфоконгломераты | 8. Кварцевые амфиболы | 8. Элементы залегания пород |
| 9. Поток плагиоклазовых порфиритов | 9. Плагиоклазовые порфириты | |

17744