

75

АКАДЕМИЯ НАУК АРМ. С С Р  
ИН-ТУТ ГЕОЛОГ. НАУК

А. Е. КОЧАРЯН

КОМСОМОЛЬСКИЙ РУДНИК  
КАФАНСКОГО М-ИЯ МЕДИ

ЕРЕВАН  
1945



А.Е. Кочарян

57

~~244~~

КОМСОМОЛЬСКИЙ РУДНИК КАФАНСКОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕДИ  
( ЕГО СТРУКТУРА, РУДЫ И ГЕНЕЗИС )

БИБЛИОТЕКА  
Геологического Ин-та  
Арм. Фил. АН Наук. СССР

Е р е в а н  
1945 .



## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	1
1. Общие данные	3
2. Краткий геологический очерк Южной Армении	7
3. Геология и структура Кафанского месторождения и Комсомольского рудника	15
4. Морфология рудных тел	110
5. Типы руд и их пространственное положение	147
6. Минералогическая характеристика руд	160
7. Текстуры и структуры руд	173
8. Сравнение Кафанского месторождения со сходными по типу месторождениями (советскими и зарубежными)	179
9. Генезис Кафанского месторождения и оруденения Комсомольского рудника	193
10. Перспективы рудника и направление разведочных работ	211
11. Основные выводы	220
12. Список литературы	226

## ВВЕДЕНИЕ.

Настоящая работа является результатом геологических исследований, проведенных экспедицией Института геологических наук Академии Наук Арм. ССР на Кафанском месторождении меди в 1942-43 г.г.

В основу данной работы положены личные наблюдения автора, изучавшего Комсомольский рудник и те материалы экспедиции, которые в той или иной степени проливали свет на вопросы геологического строения и структуры Кафанского месторождения в целом. Автором была составлена детальная геолого-литологическая карта района Комсомольского рудника и прилегающих к нему участков в масштабе 1:1000; кроме того, детально закартированы рудные жили Комсомольского рудника.

По Кафанскому месторождению меди имеется прекрасная монография В.Н.Котляра, посетившего месторождение в 1934-35г. Однако, истекшее десятилетие жизни Комсомольского рудника ознаменовалось его бурным расцветом; в течение этого времени накопился громадный и чрезвычайно интересный фактический материал, позволяющий внести некоторые существенные дополнения и изменения в основные положения, выдвинутые предыдущими исследователями.

Целью настоящей работы является анализ и научное обобщение всего этого нового материала, которое позволило бы целесообразно направить дальнейшие разведоч-

ные и эксплуатационные работы на руднике. В работах экспедиции на участке Комсомольского рудника принимали участие Т. А. Аревшатян и С. А. Бубинян.

При составлении работы использованы имеющиеся рукописные и печатные материалы предшествующих исследований.

В процессе работы автор пользовался весьма ценной помощью кандидатов наук Ю. А. Арапова и И. Г. Маганьяна, за что приносит им искреннюю благодарность.

Работа проведена под общим руководством Е. А. Арепова.

## 1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Кафанское месторождение входит в Приараксинский район древнего производства меди (Запгезур, Мерри, Карадаг(15)) и относится к самой южной меднорудной провинции Малого Кавказа.

Месторождение находится в Ю-ЮВ части Армянской ССР, в Кафанском районе и расположено в междуречьи среднего течения р. Охчи-чай и ее притока р. Халадж-чай.

Среди многочисленных рудников Кафанского месторождения меди основное место по добыче медной руды занимает Комсомольский, расположенный в 3 км к северу от г. Кафан, в бассейне р. Каварт-су.

Комсомольский рудник объединяет в себе рудники № 5 и 6.

Рудник № 5 расположен на правом берегу р. Каварт-су. Устье его находится в расстоянии порядка 10 м от устья ручья и метрах в 3-4 над ним. Высота устья штольни над уровнем моря составляет 970 м.

Рудник № 6 расположен на левом берегу р. Каварт-су. Устье основной штольни рудника отстоит от русла реки на несколько метров. Отметка устья составляет 962,16 м над уровнем моря.

Рудник № 5 был заложен еще до революции и восстановлен в 1925 г., а рудник № 6 является рудником советского периода. Правда, до 1905 г. рудопромышленником М. Кундуровым была заложена основная штольня горизонта ± 0 этого рудника, однако, она была пред-

назначена для отработки более низких горизонтов рудника "Беюк", а также для водоотлива. В пользу последнего предположения говорит ее старое название Суели - Магара, которое в переводе означает водоотливная штольня. Цель штольни, заключающаяся в отводе вод рудника Беюк, не была достигнута, т.к. штольня была законсервирована.

Штольня рудника № 6 была восстановлена в 1924г.

Согласно данным старых горняков, до революции руда добывалась почвоуступной системой, при помощи ручного бурения; сортировалась вручную на месте и выносилась на поверхность в корзинах. Позже стали применять электрические машины для под'ема руды в бадьях (37).

В последующие годы в рудниках стали применять способ магазинирования добычи руд.

Необходимо отметить, что приток рудничных вод был невелик и с ним справлялись при помощи бадей, поднимаемых конными воротами. Местами применялись ручные насосы и даже кожаные мешки, так называемые "турлухи". Последние наполнялись водой и выносились на поверхность на спинах рабочих.

В самом начале XX столетия стали применять мощные центробежные насосы высокого давления.

Рудники освещались открытыми рудничными лампочками, для которых использовался исключительно мазут.

Начало внедрения в рудники электричества относится уже к самому концу XIX века.

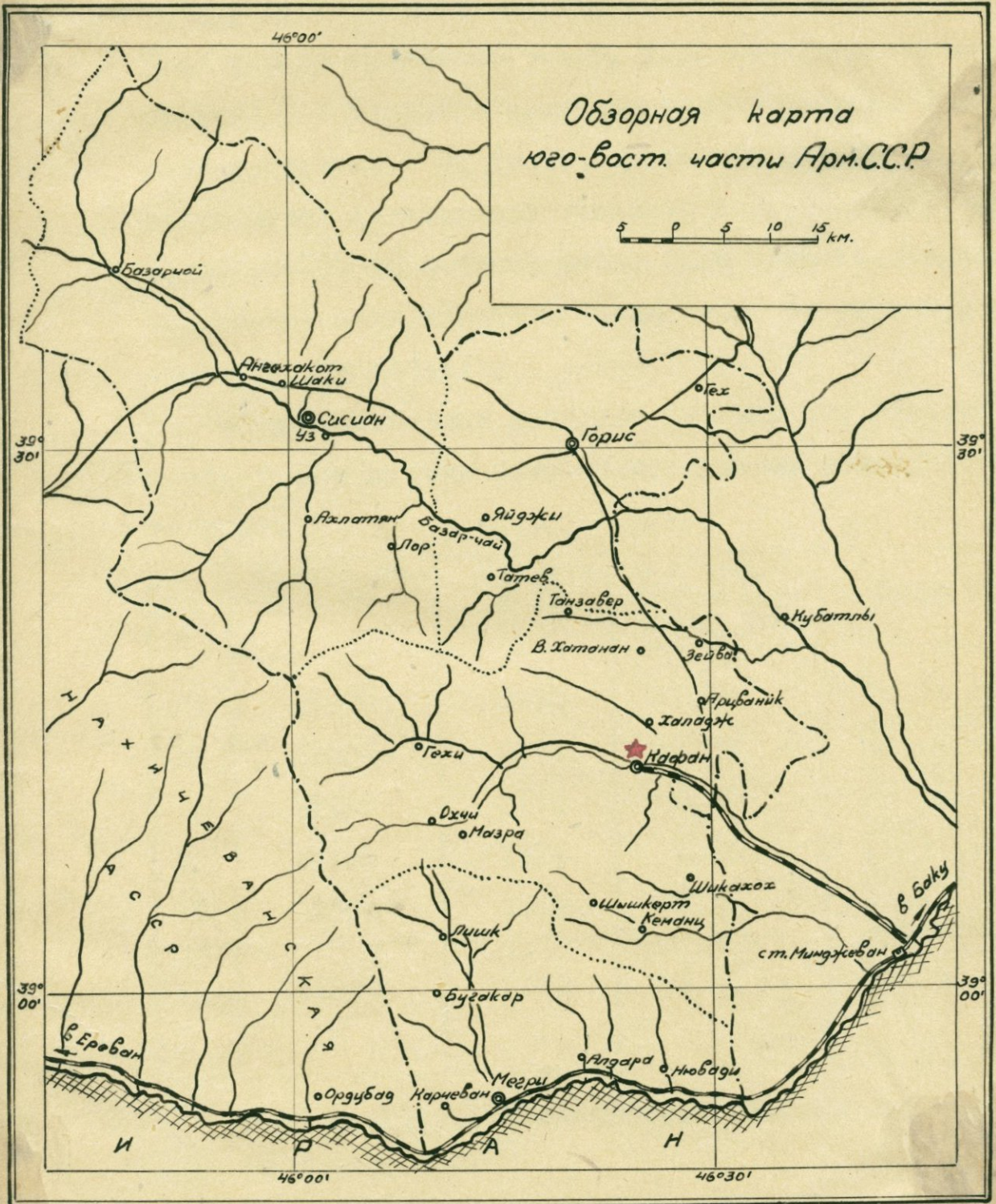


Рис. № 1

Общее количество добытой на Комсомольском руднике руды трудно поддается учету, т.к. начало разработки рудника № 5 уходит в дореволюционный период. Что касается рудника № 6, то он, считая со времени вхождения в строй действующих рудников до 1.X-1943г., дал свыше 400000 тн рядовой руды. Если принять среднее содержание меди в рядовой руде 4-5%, то рудник дал 15-20 тыс. тн металла.

О роли отдельных наиболее крупных жил рудника № 6 в общей добыче руды дает представление нижеследующая таблица:

№ жил	Добыто руды в тн	Металла в тн	% к общ. колич. добытой руды	Примечание
29	87000	6263	21.75	Из 50 более или менее промышленных жил 5 дали 253840 тн или 63.45% всей добытой руды или в переводе на металл 11373 тн металла.
20	61000	3172	15.25	
6	37590	1210	9.40	
32	34750	1355	8.68	
15	36500	1373	8.37	
Итого	253840	11373	63.45	

Под названием Комсомольского объединены рудники № 5 и 6.

Рудник № 5 состоит из 6 горизонтов:  $\pm 0$ , -12, -24, -34, -45 и -60 саж. Кроме того, Капитальную штольню, проходящую под этим рудником, можно считать его самым нижним - седьмым горизонтом.

Рудник № 5 через южный квершлаг -24 горизонта сбивается с рудником № 3, а через -60 саж. горизонт с -100 горизонтом рудника № 6.

В руднике были подсечены 7 рудных жил, из коих только две—№ 1 и № 4, представляли промышленную ценность и были отработаны.

В настоящее время рудник № 5 законсервирован и может начать работать в случае положительных результатов намечаемых разведочных работ.

Рудник № 6 является одним из ведущих рудников Кафанского медного комбината. Он состоит из 4-х горизонтов,  $\pm 0$ , -40, -70 и -100. К руднику можно отнести и северную часть Капитальной штольни, расположенную под ним, на 60м ниже горизонта -100.

Горизонты рудника соединяются между собой слепой вертикальной шахтой с электрической клетевой установкой (заданной от  $\pm 0$  горизонта) и довольно благоустроенным лестничным ходом.

Рудник № 6 соединен с Капитальной штольней посредством лестничного хода весьма плохого состояния.

Рудник № 6, как указано выше, сообщается с рудником № 5 через горизонт -100 м (Этот горизонт находится на одинаковом уровне с горизонтом -60 саж. рудника № 5) и сбит со старым рудником Харлампий-Магара.

Помимо эксплуатационных целей Капитальная штольня служит основной магистралью для транспортировки добываемых на Кафанском месторождении меди руд, которые электропроводами подаются на обогатительную фабрику.

В руднике № 6 подсечено до 50 более или менее промышленных рудных жил, наибольшее количество которых приходится на -40 горизонт.

Необходимо отметить, что основной системой разведки жил была и остается квершлагная система.

Параллельное расположение жил на Комсомольском руднике делает эту систему чрезвычайно эффективной и наиболее удобной в смысле транспортировки добываемых руд. Исключение составляет меридианальная система <sup>жил</sup> горизонта -40 рудника № 5, которая легко была выявлена штреками, заданными по широтным жилам.

В настоящее время основные работы сосредоточены на нижних горизонтах рудника № 6, (в главном образом, на горизонте Капитальной штольни), на верхних же горизонтах (-70 и -40) дорабатываются отдельные жилы, главным образом, их фланги.

## II. КРАТКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ СЧЕРИ ЮЖНО<sup>й</sup> АРМЕНИИ.

В результате исследований последнего времени вырисовывается общая схема геологического строения Южной Армении, этого весьма перспективного горно-рудного района Малого Кавказа.

По С.С.Миртчяну (25) геологический разрез вулканогенно-осадочных пород района в восходящем порядке представляется в следующем виде.

## 1. К е м б р и й - д о к е м б р и й.

Толща метаморфических пород кембрия-донембрия представлена, главным образом, хлорит-амфиболитовыми, амфиболитовыми и кварцитовыми сланцами, габбродиоритовыми роговиками и, отчасти, конгломератами. Наиболее широкое развитие получили амфиболитовые сланцы, которые постепенными переходами связываются с диоритами, а последние, в свою очередь, с габбро-порфиритами.

Эта толща метаморфических пород составляет продолжение Карадагских на север и на территории Южной Армении слагает непрерывную полосу, шириной в 4-5 км вдоль левого берега р. Аракс, начиная от сел. Алидара и на восток от него. Мощность толщи свыше 1000 метров.

## 2. Н и ж н и й (?) и верхний д е в о н.

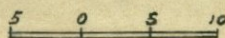
Вулканогенно-осадочные породы, слагающие северо-западную часть района, относятся к девону. В состав этих пород входят известняки, кварциты, сланцы, порфириты, туфо-конгломераты и т.д.

По данным С.С. Миртчяна (25) разрез вулканогенно-осадочных пород по р. Охчи в разрезе снизу вверх представлен:

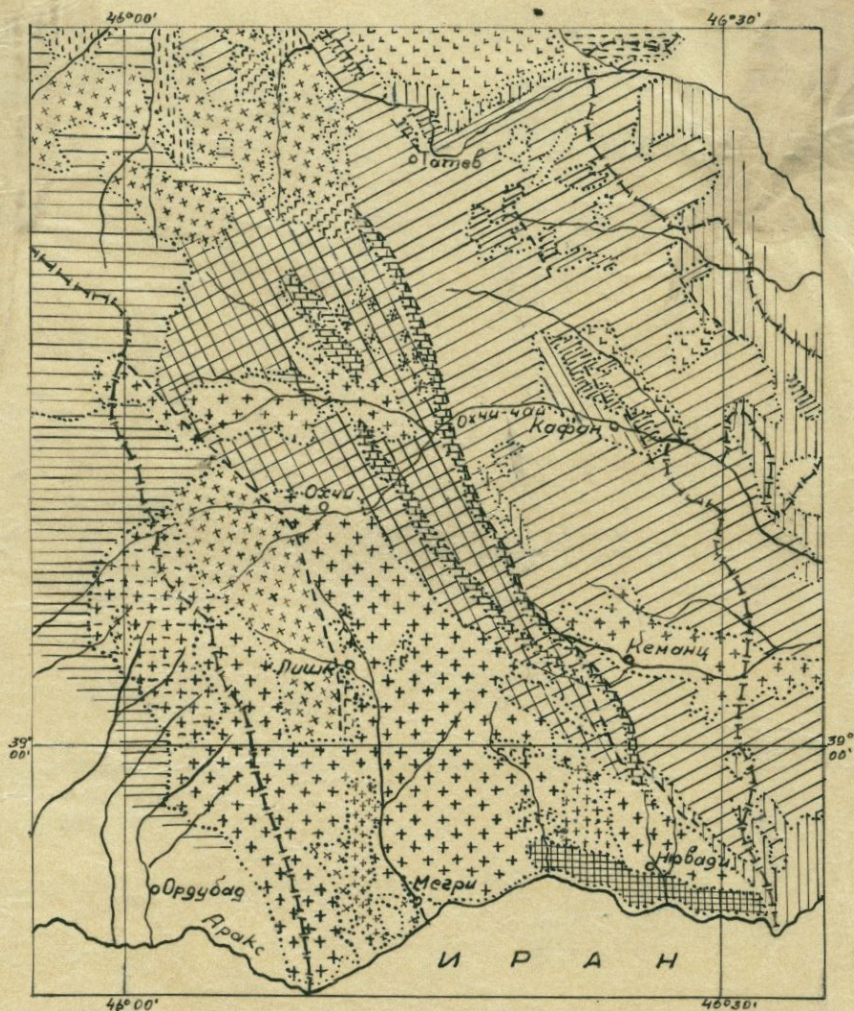
а) свитой плитчатых желтовато-серых и темно-серых известняков, мощностью 200-250 м. Эта свита протягивается в С-СЗ направлении, начиная от сел. Шижкерт до г. Тааври-окуши и образует полосу шириной до 1 км.

Далее на юго-восток эти известняки переходят в Мегринский район и прослеживаются до среднего течения р. Новади-чай. Общая протяженность этой полосы более 40 км.

# Геологическая карта юго-восточной части Арм. С.С.Р.



Составил:



- |  |   |  |  |  |   |
|--|---|--|--|--|---|
|  | Аллювий и делювий.  |  | Четвертичные лавы                              |  | Миоценовая (?) Сланцево-песчаниковая угленосная толща.  |
|  | Миоцен  |  | Вулк. толща                                    |  | Олигоцен. Вулк. толща                                   |
|  | Эоцен.  |  | Вулк. толща                                    |  | Мел. Разнообразные известняки, песчаники, мергели и др. |
|  | Верх. юра   |  | Толща известняков                              |  | Юра (верх и ср.) Вулк. толща                            |
|  | Н. юра  |  | Сбиты кварцевых порфиров                       |  | Н. юра. Вулк. толща                                     |
|  | Н. палеозой   |  | Вулканогенные породы, частично рассланцованные |  | Н. палеозой Известняки, рассланцы и метаморф.           |
|  | Кембрий-докембрий   |  | Метаморф сланцы                                |  | Граниты, порфирировидные гранодиориты                   |
|  | Гранодиориты, сиенито-граниты, сиениты, монзониты, диориты. |  | Сиенито граниты Агаракского типа.              |  | Банотиты, Габбро, габбро-диориты и др.                  |
|  | Щелочные фации. Мегринской интрузии                         |  | Кварцевые порфиры                              |  | Линии тектонических нарушений                           |

На свиту плитчатых известняков налегает:

б) толща зеленовато-серых порфиритов, туфов, туфопесчаников и туфоконгломератов с подчиненными прослоями известняков; мощность толщи порядка 1000 м.

Эта толща широко развита к северу от Охчи-чай, в бассейне р. Аджели-чай и южнее горы Байбуган, где по простиранию сменяется мощной толщей конгломератов.

На вышеописанную вулканогенную свиту налегает:

в) перемежающаяся толща средне- и тонкослоистых темно и желтовато-серых известняков, глинистых и слюдяных сланцев и кварцитов. Мощность ее 500 м.

В этом комплексе осадочных пород впервые была обнаружена верхнедевонская фауна (*Spizifer ex gr. verneuili* Murch., *Rhynchonella* sp. и др.), в сборе которой принимал участие и автор этой работы. Находка этой фауны помогла внести существенные коррективы в стратиграфическую схему Южной Армении.

Указанный выше комплекс верхнедевонских осадочных пород прослеживается по склону правого берега р. Шикерт-чай на С-СЗ и доходит до бассейна р. Киги.

г) Свита зеленовато-серых плагиоклазовых порфиритов с подчиненными ей слоями туфов, туффитов, туфобрекчий, сланцев и известняков.

Эти порфириты преимущественно развиты в бассейне р. р. Киги-чай и Охчи-чай и южнее.

По мнению С. Э. Миртчяна известково-порфиритовая толща, подстилающая фаунистически охарактеризован-

ный верхний девон, может быть отнесена к нижнему девону или силуру (отложения которых до сего времени в Закавказьи неизвестны), так как средний девон всюду в Восточном Закавказье представлен в нормально-осадочной фации.

Вулканогенная толща, налегающая на верхнедевонские породы по аналогии с соседними районами (Иранский Карадаг) С.С.Миртчаном относится также к верхнему девону или же к одному из отделов верхнего палеозоя.

### 3. Нижняя и средняя юра.

Нижняя и средняя юра представлены вулканогенно-осадочной толщей, слагающей обширную площадь СВ части Южной Армении. Нижняя юра имеет ограниченное распространение и отмечается лишь в пределах Кафанского рудного поля, где трансгрессивно перекрывается толщей порфиритов, туфобрекчий и туфов среднеюрского возраста.

В составе юрских пород принимают участие кварцевые порфириты, плагиоклазовые порфириты, туфобрекчии и туфы. Необходимо отметить, что рудомещающими породами Кафанского медно-полиметаллического месторождения являются кварцевые и плагиоклазовые порфириты и, отчасти, туфобрекчии, слагающие верхние горизонты нижней юры.

Среднеюрская вулканогенно-осадочная толща описываемого района трансгрессивно, местами с угловым несогласием, перекрывается осадочными породами фауни-

стически охарактеризованного титона.

Общая мощность юрских отложений доходит до 2000м

#### 4. М е л.

В восточной части Кафанского района развита известково-песчано-мергельная толща мелового возраста, с довольно обильной фауной. Толща эта состоит из известняков, мергелей, песчаников, туфоконгломератов и туфов.

Общая мощность этих пород не поддается определению, но довольно большая. Собранный в 1939 году партией АриГГУ фауна подтвердила детальное возрастное расчленение меловых пород, данное в свое время Е.Г.Грушевым.

Меловые известняки обнажаются также в районе горы Хуступ.

#### 5. Т р е т и ч н ы е и п о с л е т р е - т и ч н ы е о б р а з о в а н и я.

О л и г о ц е н - вулканогенно-осадочная толща олигоцена, представленная преимущественно туфобрекчиями, туфоконгломератами и туфопесчаниками, развита в самых верхних р. Киги, в районе к северу от горы Арамлы-даг.

П л и о ц е н - Плиоценовые отложения отмечаются лишь в среднем течении Мегри-чай и образуют незначительные выходы конгломератов, сланцев и песчаников. В последних обнаружена плохой сохранности фауна пелеципод.

Четвертичные отложения - в Южной Армении имеют весьма ограниченное распространение и представлены аллювиальными, элювиальными и делювиальными образованиями, ледниковыми отложениями и базальтовыми лавами.

Интрузивные породы - в Южной Армении имеют довольно широкое развитие. Наиболее крупным интрузивным массивом описываемого района является Конгур-Алангезский интрузив, вытянутый в СЗ, т.е. общекавказском, направлении. В Конгур-Алангезском интрузиве в результате сложных процессов дифференциации единого магматического очага, образовались гранодиориты, граниты, сиениты, сиенито-диориты, монцониты, щелочные и нефелиновые сиениты, габбро и банатиты.

Кроме Конгур-Алангезского, или как его иногда называют Охчино-Мегринского, плутона в Южной Армении отмечаются интрузивы в бассейнах р.р. Киги... (Кигино-Картский, Ах-Сахкальский, Нахичевано-Картский и т.д.) по р.р. Шикерт, Сав и Васут. В составе этих интрузивных массивов участвуют граниты, грано-диориты, сиенито-граниты, диориты, габбро-диориты.

Целый ряд исследователей, изучающих геологическое строение Южной Армении, высказывается за возможность соединения на глубине перечисленных выше более мелких интрузивов с крупным Конгур-Алангезским плутоном.

Наиболее поздними дифференциатами главного интрузивного тела являются дайки гранодиорит-порфиров, сиенит-порфиров, альбитофиров, аплитов, пегматитов и т.д.

На основании существующих материалов возраст Кенгур - Адагезского плутона, с которым связано промышленное оруденение Кафанско-Мегринского района, относится к интервалу времени олигоцен-плиоцен, т.к. он прорывает средний эоцен, а в районе горы Капуджих и Сальвартинского месторождения мышьяка средний олигоцен и трансгрессивно перекрывается плиоценом. Внедрение магматических масс этого многофазного плутона, повидимому, связано с наиболее сильной аттической орофазой указанного интервала.

Однако, в связи с установлением в Кафанском районе нижнего палеозоя должен быть пересмотрен вопрос о возрасте некоторых интрузий.

По данным С.С.Миртчяна (25) Савская интрузия, например, прорывает фиолетовую толщу порфиритов, туфобрекчий и др. пород, возможно, древнего происхождения и не перекрывается более молодыми отложениями. Так что не исключена возможность нахождения в Южной Армении более древних интрузий.

**Т е к т о н и к а.** В тектоническом отношении описываемый район входит в складчатую зону Армении и примыкает к Нехичеванской тектонической зоне (27).

Основными структурными элементами являются:

а) Кигинская брахиантиклинальная складка СЗ простирания, протягивающаяся от горы Хамара-даг в юго-восточном направлении, через сел. Кирт и реку Охчи. СЕ крыло складки падает на СВ под углом  $35-50^{\circ}$ . Ха-

рактер ЮЗ крыла складки неясен.

По данным А.Л. Додина (10) здесь имеется разлом, проходящий по контакту порфиритов и известняков, по которому внедрилась Иггико-Кяртская интрузия.

б) Охчи-чай-Хотананская пологая антиклиналь СЗ простирания. Эта антиклинальная складка имеет асимметричное строение, с пологим СВ ( $\Delta \mu. 15-20^{\circ}$ ) и более крутым ЮЗ крылом ( $\Delta \mu. 60-80^{\circ}$ ). Эта антиклинальная складка проходит через рудное поле Кафанского месторождения. Здесь она характеризуется наибольшим поднятием шарнира. В СЗ и ЮВ ось ее заметно погружается.

К числу крупных дизъюнктивных нарушений регионального характера относится разлом, протягивающийся от горы Таары-окуши через сел. Шикерт на ЮВ в Мегриновский район. Разлом этот имеет взбросовый характер с крутым падением на ЮЗ.

По этому взбросу породы нижнего палеозоя приподняты до уровня меловых отложений района горы Хустун. Исходя из мощности девонских отложений этого района, амплитуда указанного разлома должна быть довольно большой.

Второй крупной региональный разлом - это Дебандский, с СЗ простиранием, при падении на СВ под углом  $45-55^{\circ}$ , контролирующей оруденение Каджеравского, Агарахского, джандаринского и других месторождений.

### III. ГЕОЛОГИЯ И СТРУКТУРА КАФАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И КОМСОМОЛЬСКОГО РУДНИКА.

#### Н. Стратиграфия и литология эффузивных толщ участка месторождения

Рудное поле Кафанского месторождения меди и полиметаллов занимает площадь в 20-25 кв. км. Месторождение приурочено к ядру Охчи-чай-Хотананской асимметричной антиклинальной складки.

Район Кафанского рудного поля, в основном, сложен юрскими вулканогенно-осадочными породами - плагиоклазовыми и кварцевыми порфиритами, их туфами и туфобрекчиями, туфоагломератами и туфопесчаниками.

Из перечисленных выше пород кварцевые и плагиоклазовые порфириты, и в меньшей степени их туфобрекчии, имеют наиболее широкое распространение. Рудные жилы Кафанского месторождения преимущественно залегают в этих породах.

По В.Н.Котляру и А.Л.Додину ( 17 ) вулканогенные породы, слагающие рудное поле подразделяются на три основные толщи:

1. Толща нижних, часто эпидотизированных, в основном плагиоклазовых порфиритов, с подчиненными прослоями туфов и туфобрекчий. Мощность этой толщи превышает 500м, возраст предположительно определен как нижнеюрский.

Нижние порфириты, постепенно, без видимого перерыва сменяются породами второй толщи.

II. Толща пород кварцево-порфирового состава и габитуса

В состав этой толщи входят кварцевые и бескварцевые порфириты, их туфы и туфобрекчии. Мощность пород второй толщи варьирует в пределах 150-300 м. Возраст ниже - юрский (верхние горизонты нижней юры).

Вторая, кварцево-порфировая толща, трансгрессивно, с небольшим угловым несогласием перекрывается породами третьей толщи.

III. Толща туфопорфировых пород с подчиненными частями туфопесчаников и известняков, мощность которой на площади Кафанского месторождения достигает 200 м. Возраст предположительно среднеюрский.

Из всех упомянутых выше толщ лишь вторая является глауколитовместящей, что же касается роли верхней толщи в формировании Кафанского рудного поля, то она, по мнению В.Н. Котляра, А.Л. Додина и др. исследователей, сводится к экранированию.

В.Н. Котляр и А.Л. Додин (17) полагают, что экранированию способствовало наличие в основании (в лежащем боку) этой толщи маломощного (1-3 м) слоя туфопесчаников и туфоконгломератов.

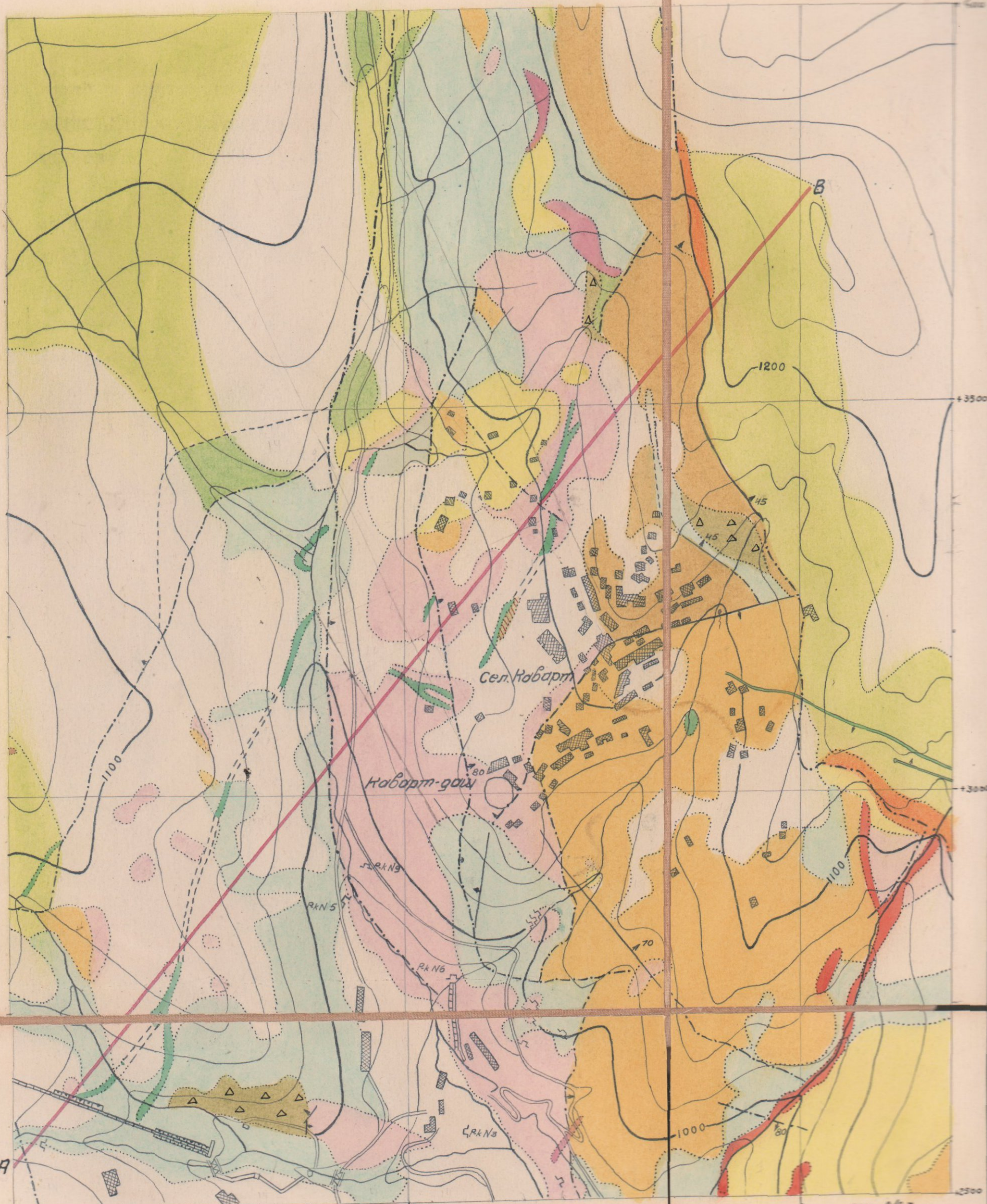
Необходимо отметить, что, действительно, локализация рудных растворов происходит исключительно в пределах второй толщи. Однако, нигде на всем месторождении пока не отмечено рудных образований, непосредственно примыкающих к среднеюрской толще.

# Геолого-литологическая карта

р-на Комсомольского р-ка  
Кафранского м-ния меди

1:50 0 50 100 150 м.

1944г.



## Условные обозначения

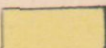

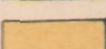



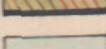

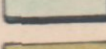

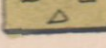



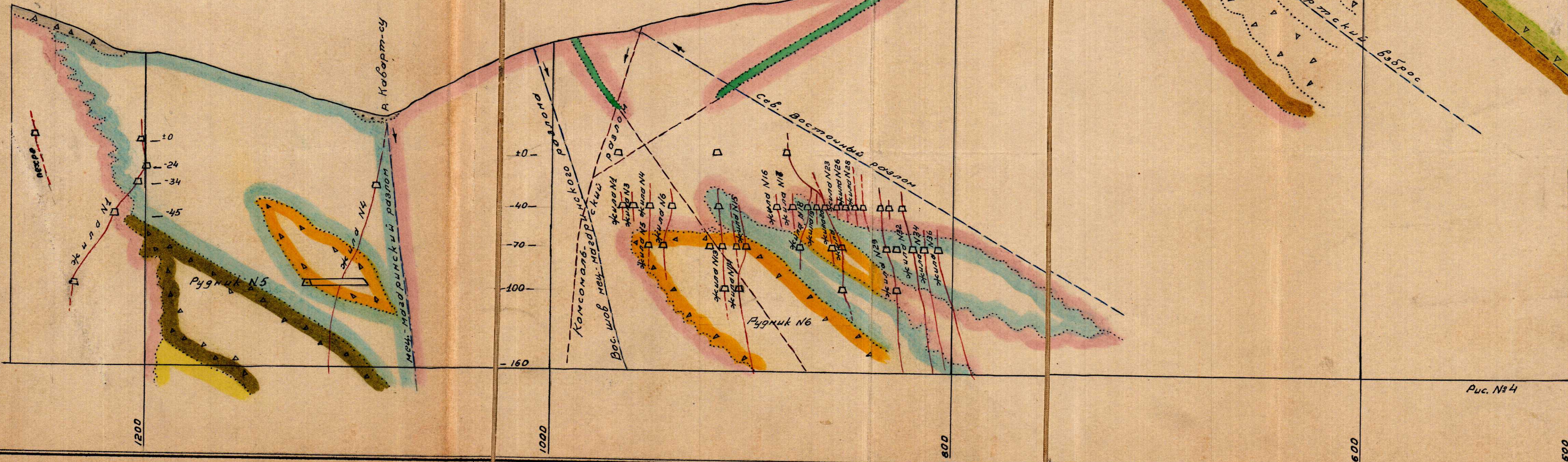
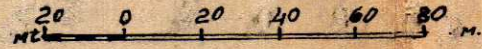
- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|  | Плагиоклазовые порфириты   |  | Крупнообломочные туфобрекчии                        |
|  | Брекчиевидные порфириты и туфобрекчии плагиоклазовых порфиритов. |  | Далериты  |
|  | Туфы и туффиты   |  | Кварцевые диориты                                   |
|  | Кварцевые порфириты с мелкими выделениями кварца                 |  | Кварцевые албитофиры                                |
|  | Туфобрекчии кварцевых порфиритов                                 |  | Диабазы и диабазовые порфириты                      |
|  | Нацело гидротермально измененные породы                          |  | Аллювиальные, делювиальные и элювиальные отложения. |
|  | Серия туфогенно-известковых пород                                |  | Участки сильного гидротермального изменения пород   |

рис. № 3

# Геологический разрез по линии А-В



Рудоносные растворы, либо задерживались экранящими дорудными разломами на значительном расстоянии от среднеюрской толщи, либо же настолько обеднялись сульфидами, отлекая почти весь металлический груз по пути к ней, что давали лишь вкрапленность пирита и прожилки безрудных кварца и кальцита, столь характерные для верхней части нижнеюрской рудомещающей толщи. Таким образом, рудоносных растворов хватило на оруденение лишь нижней части II толщи, а на долю верхней ее части выпали лишь незначительные их остатки, не встретившие на пути преград в виде экранов.

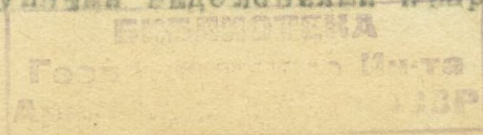
Несомненно, в случае, если рудоносные растворы достигли бы среднеюрской толщи, они задержались бы и дали бы значительные концентрации руд.

Помимо пород, входящих в вышеприведенный разрез, в пределах рудного поля имеются четвертичные породы, представленные аллювиально-делювиальными и элювиальными отложениями и андезито-базальтовыми лавами. Последние развиты только в долине р. Халадж-чай.

Приступая к описанию пород, слагающих район Кафанского месторождения меди, следует оговорить, что наибольшее внимание уделяется породам, непосредственно принимающим участие в строении Комсомольского рудника, при этом толщи I и II приведенного разреза мы объединяем и описываем, как одну единую нижнеюрскую толщу (см. геол. карту)

#### I. Вулканогенные породы нижнеюрского возраста.

1. Порфириты кварцевые с крупными выделениями кварца,



с подчиненными прослоями туфобрекчий, туфов и туфоконгломератов. Кварцевые порфириты <sup>широко развиты</sup> в южной части месторождения, а также в районе сел. Барвбатум.

Кварцевые порфириты представлены массивной и брекчиевидной разновидностями, между которыми более или менее резкой границы не существует и они постепенно переходят друг в друга. Среди кварцевых порфиритов в подчиненном количестве встречаются туфобрекчии тех же порфиритов.

Туфоконгломераты кварцевых порфиритов обнажаются в районе второго Нурибагского ручья и представляют светлую породу, содержащую дипирамидальные кристаллы кварца и крупные обломки темных вулканогенных пород.

Мощность туфоконгломератов порядка 20-30 м.

Туфоконгломераты сверху переходят в слоистые или массивные туфы кварцевых порфиритов и в кварцевые порфириты.

В ряде случаев наблюдаются окна кварцевых порфиритов, выступающие из под плагиоклазовых порфиритов, а в других случаях плагиоклазовые порфириты на кварцевых образуют отдельные небольшие участки в виде останцев. Это обстоятельство дает основание отнести кварцевые порфириты с крупными выделениями кварца к более нижним горизонтам II вулканогенной толщ участка.

Мощность кварцевых порфиритов не поддается определению. *потому, что они скружены*

Вышеописанная толща кварцевых порфиритов с крупными

выделениями кварца не содержит в себе каких либо рудных проявлений и отделяется от рудообразующей толщи тектоническими нарушениями системы Певартсууйского взброса.

2. Плагноклазовые порфириты имеют довольно большое площадное распространение на месторождении. В восточной части рудоносного района они налегают на кварцевые порфириты и перекрываются брекчиевидными порфиритами и кварцевыми порфиритами с мелкими выделениями кварца.

Плагноклазовые порфириты слагают также западный склон Саяддешского хребта, где они перекрываются туфобрекчиями и брекчиевидными порфиритами. Наконец, в южной части района плагноклазовые порфириты налегают на туфобрекчии и, в свою очередь, перекрываются брекчиевидными порфиритами. Здесь плагноклазовые порфириты включают довольно мощную пачку слоистых туфитов.

Плагноклазовые порфириты представлены серовато-зелеными, буровато-зелеными, желтовато-бурными и серыми разновидностями. Среди плагноклазовых порфиритов выделяется также миндалевидная разновидность.

Плагноклазовые порфириты играют весьма существенную роль в литологии Кафанского рудного поля вообще, и литологии Помсомальского рудника, в частности. Здесь они слагают более нижние горизонты второй вулканогенной толщи, для верхних горизонтов которой столь характерны кварцевые порфириты с мелкими выделениями кварца.

Плагноклазовые порфириты на Комсомольском руднике, без видимого перерыва кверху, сменяются кварцевыми порфиритами. Нигде по всему Комсомольскому руднику нам не удалось наблюдать более или менее резкой границы между кварцевыми и плагноклазовыми порфиритами. Это объясняется тем, что сильная гидротермальная измененность обеих пород затуманивает их различие, и часто количество порфиритовых выделений кварца в кварцевых порфиритах ничтожно, а величина зерен настолько незначительна (десятые доли мм), что не представляется возможным без просмотра шлифов в поле разграничить эти породы. Другого признака, кроме присутствия или отсутствия зерен первичного кварца, указывающего на принадлежность порфирита к той же кварцевой или плагноклазовой порфиритов, нет. Обе породы макроскопически совершенно похожи друг на друга и их оконтуривание произведено после микроскопического изучения пород путем интерполяции.

На верхних горизонтах рудника №6 ( $\pm 0$ ,  $-10$ ) плагноклазовые порфириты совершенно отсутствуют, на нижних же горизонтах ( $-70$  и  $-100$ ) они составляют примерно 45% пород, слагающих эти горизонты. На уровне Напительной штольни кварцевые порфириты почти полностью вытесняются плагноклазовыми порфиритами.

Таким образом, становится очевидным, что интервал между горизонтами  $-40$  и  $-100$  (60 м по вертикали) является интервалом взаимного переслаивания кварцевых и плагноклазовых порфиритов. Ниже горизонта  $-100$  господствуют

плагноклазовые, а выше кварцевые порфириты и возникшие за их счет в целом гидротермально измененные породы.

На указанном интервале плагноклазовые и кварцевые порфириты образуют различные по форме и величине, как бы изолированные друг от друга, тела.

На -70 горизонте плагноклазовые порфириты включают жилы № 6, 13, 14, 15, 18, 23, 26, за исключением отдельных <sup>их</sup> участков; западные фланги жил № 29 и 34 расположены также в плагноклазовых порфиритах. Наконец, в плагноклазовых же порфиритах залегают жилы № 36, 36bis и 38.

На горизонте -100 плагноклазовыми порфиритами сложены районы северного кваршлага, начиная от жилы № 6 рудника № 5 до жилы № 18 горизонта -100 рудника № 6, западный фланг жилы № 29 и участок, расположенный к северу от жилы № 34.

На уровне Капитальной штольни плагноклазовые порфириты развиты южнее жилы № 15.

В руднике № 5 плагноклазовые порфириты существенное значение приобретают на более верхних горизонтах (-24, -34 саж. и т.д.), где ими сложены районы северного кваршлага между жилами № 1 и 2, весь участок западнее жил № 4 и 5 (горизонта -34). На горизонте -24 наблюдается ряд изолированных выходов плагноклазовых порфиритов. Здесь плагноклазовые порфириты, в отличие от таковых рудника № 6, характеризуются миндалевидным строением.

Мощность плагиоклазовых порфиритов в пределах Комсомольского рудника порядка 75-100 м.

### 3. Порфириты кварцевые с мелкими выделениями кварца.

Кварцевые порфириты с мелкими выделениями кварца слагают отдельные участки района Кафанского месторождения. Они обнажаются к северу от сел. Каварт, южнее горы Каварт-даш, в районе Банного ручья. Кварцевые порфириты, выступающие на поверхность по ручью Каварт, ниже дороги Каварт-Башканд, узкой полосой прослеживаются на юг, у старого рудника №9 переходят на правый берег и, расширяясь у рудника №5, соединяются с большим выходом их на участке рудников №1 и 2 и ручья Сарн-лук. Кварцевые порфириты отмечены также к западу от рудников №7 и 10, в крайней СЗ части описываемого района, южнее рабочего поселка Ленгруппы и в ряде других мест, где они слагают более мелкие изолированные участки.

Кварцевые порфириты по стратиграфическому положению должны быть отнесены к более высоким горизонтам второй вулканогенной толщи, так как они налегают на описанные выше плагиоклазовые порфириты. В пределах рудника №6 плагиоклазовые порфириты явно перекрываются кварцевыми порфиритами, а сверху фациально переходят в брекчиевидные порфириты и их туфобрекчии.

Налегание кварцевых порфиритов на плагиоклазовые отчетливо видно также в районе Банного ручья. Здесь, как и на участке рудника №6, кварцевые порфириты пе-

рекрываются брекчиевидными порфиритами, переслаиваемыми с туфобрекчиями. Такая же картина наблюдается в районе рудников № 3 и 4 и по ручью Сарылих.

Кварцевые порфириты в пределах Комсомольского рудника, особенно рудника № 6, занимают господствующее положение; их мощность здесь составляет 100-120 м.

В Комсомольском руднике кварцевые порфириты наибольшее развитие получают на горизонте -100 рудника № 6, где они слагают участки жил № 15, 18, 20, 32, 34, западное крыло жилы № 30, восточную часть жилы № 14.

Около половины всего горизонта сложено кварцевыми порфиритами. На -70 горизонте того же рудника жилы № 20, 29, 32, 34, 34а, 34в, 34с расположены в кварцевых порфиритах; более мелкие изолированные выходы последних отмечаются также на участке развития других жил.

Кварцевые порфириты на верхних горизонтах рудника образуют отдельные изолированные выходы в нацело гидротермально измененных породах, повидимому, преимущественно возникших за счет кварцевых порфиритов.

Кварцевые порфириты, столь широко развитые в руднике № 6, в литологии рудника № 5 играют второстепенную роль и образуют обособленные внутриформационные линзовидные тела. Небольшие выходы кварцевых порфиритов отмечаются по жиле № 1, к СЗ от слепой шахты, на восточном фланге жилы № 4, к северу от жилы № 2, к югу от жилы № 6 (гориз. -34 саж), на интервале между жилами № 1 и 2, в районе скрещения

штрека по жиле № 4 и северного кварцлага (гориз. -60 саж) и т.д.

Кварцевые порфиры макроскопически представляют собой породы от темно до светло-серого цвета с зеленоватым оттенком, обычно плотные и в различной степени затронуты процессами гидротермального метаморфизма. Степень гидротермального изменения пород кладет отпечаток на цвет породы.

#### 4. Туфобрекчии плагиоклазовых порфиритовых

Наиболее широкое развитие получают в ЮЗ части месторождения, к западу от рудников № 10 и 7. Выходы туфобрекчий отмечаются также в районе сел. Каварт, ЮЗ рудника Хрда-Магара и в ряде других мест, где они слагают более мелкие выходы.

Туфобрекчии резко выраженного стратиграфического горизонта не образуют; в стратиграфической колонке района месторождения они занимают различное место. В районе сел. Каварт, как плагиоклазовые, так и кварцевые порфиры, а в районе рудника № 7 плагиоклазовые порфиры перекрываются туфобрекчиями. В районе рудника Хрда-Магара туфобрекчии расположены под плагиоклазовыми порфиритами, которые относятся к низам средней вулканогенной толли.

Туфобрекчии обычно тесно связаны с массивными и брекчиевидными плагиоклазовыми порфиритами и часто незаметно переходят в последние. В таких случаях граница между ними проводится условно, как например, в

районе сел. Каварт, или же они просто об'единяются в одну толщу.

Среди туфобрекчий плагиоклазовых порфиритов местами попадаются туфобрекчий кварцевых порфиритов, слоистые туфы и туффиты. Наблюдаются крупнообломочные и мелкообломочные разновидности туфобрекчий; размеры обломков для первых доходят до 20-25 см, а для вторых не превышают 1-2 см в поперечнике.

Необходимо отметить, что гидротермальный метаморфизм зачастую затушевывает основные различия между брекчиевидными порфиритами и туфобрекчиями.

В пределах Комсомольского рудника туфобрекчий, как кварцевых, так и бескварцевых порфиритов, наиболее широкое развитие получают в руднике № 5. Туфобрекчиями сложена значительная часть горизонта -60 саж., весь участок расположения жилы №1, на интервале между жилами №2 и 4, 4 и 6 и западное крыло жилы №4, за исключением зон разломов, сложенных нацело гидротермально измененными породами.

Туфобрекчий кверху вытесняются плагиоклазовыми порфиритами и другими породами, среди которых на -34с. горизонте образуют отдельные, изолированные друг от друга внутриформационные тела, отмеченные в районе жилы №1, к югу от жилы №3, к северу от жилы №5 и т.д.

В литологии района рудника №6 туфобрекчий играет незначительную роль, особенно на его верхних горизонтах. Незначительные выходы их имеются на горизонте

-100, где они также представлены внутриформационными прослоями среди порфиритов.

Туфобрекчии более широко развиты на уровне Кани-  
таальной штольни, где они прослеживаются более чем на  
75м по штольне. Элементы залегания и их мощность здесь  
не поддаются определению.

Макроскопически очень редко удается установить  
брекчиевидный характер строения туфобрекчий и очертить  
их в поле.

Немало этому препятствует гидротермальная изменен-  
ность пород и отсутствие более или менее резких контак-  
тов между туфобрекчиями и примыкающими к ним или наце-  
ло гидротермально измененными породами, так и плагио-  
класовыми и кварцевыми порфиритами. Незначительный раз-  
мер обломков туфобрекчий также затрудняет <sup>их</sup> полевое оп-  
ределение.

5. Туфы и туффиты в толще вулканогенных пород  
нижней юры играют весьма подчиненную роль. Они не сла-  
гают самостоятельных стратиграфически выдержанных го-  
ризонтов, а дают небольшие участки среди туфобрекчий  
кварцевых и плагиокласовых порфиритов и среди самих  
порфиритов.

Туффиты и туфогены нередко переслаиваются с порфири-  
тами, реже с туфобрекчиями.

Туфы и туффиты отмечаются в районе рудника Хрда -  
Магара, около Дагдиганских рудников, по черному Нури-  
бакскому ручью, у сел. Наварт и т. д.

Наиболее широкое развитие они получают на уровне

Капитальной штольни, в районе рудников № 1-2 и 7-10. Туфы были встречены также в руднике № 5.

Различают мелко- и крупнозернистые разновидности туфов и туффитов. Цвет их обычно зеленовато-серый и темно-серый и стоит в тесной зависимости от степени и характера метаморфизма.

В туфах и туффитах имеются небольшие рудные жилы и прожилки (район Бутыловской шахты рудника № 1); крупных промышленных жил в них не встречено.

По составу туфы и туффиты относятся как к кварцевым порфиритам, так и к плагиоклазовым.

#### 6. Туфобрекчии кварцевых порфиритов.

Эти породы в пределах Кабанского месторождения получают довольно широкое площадное распространение. Они территориально приурочиваются к районам развития кварцевых порфиритов и, или перекрывают их, как, например, в районе рудника № 10, или же располагаются под ними. Нередко встречаются отдельные прослои туфобрекчий в кварцевых порфиритах.

Туфобрекчии обычно крупнообломочные, с хорошо заметными обломками кварцевых порфиритов. Цвет их меняется от темно до светло-серого и зависит от характера и степени гидротермального изменения. Мелкообломочные туфобрекчии сравнительно более редки и при сильном гидротермальном изменении лишаются всех распознавательных признаков. Необходимо отметить, что среди туфобрекчий кварцевых порфиритов наблюдаются

ся участки, сложенные туфобрекчиями плагиоклазовых порфиритов и слоистыми туфогенами.

Туфобрекчии кварцевых порфиритов в рудниках № 5 и 7 включают в себе ряд промышленных рудных жил.

Мощность этих туфобрекчий варьирует в пределах от нескольких до нескольких десятков метров.

## 7. Брекчиевидные плагиоклазовые порфириты

Брекчиевидные порфириты отмечаются к СВ от рудника № 6, где они имеют наибольшее площадное распространение, в районе рудника Урда-Магара и на западном склоне Саяддашского хребта. Очень часто наблюдается постепенный переход брекчиевидных порфиритов, с одной стороны, к туфобрекчиям преимущественно плагиоклазовых порфиритов, с другой - к массивным плагиоклазовым порфиритам. Зачастую, эти породы, взаимно прорывая друг в друга, образуют маломощные, быстро выклинивающиеся линзовидные тела. Проведение определенных границ между ними обычно представляет большие затруднения и носит условный характер.

Брекчиевидные порфириты в свежем виде имеют серый или серо-зеленый цвет, а гидротермально измененные разности приобретают желтовато-бурую и зеленовато-желтую окраски.

Брекчиевидные порфириты, за исключением тех, которые обнажаются на южном участке месторождения, по видимому, относятся к терхам средней вулканогенной толлы нижней юры.

Мощность этих пород не поддается определению.

8. Кварцевые карбонатизированные порфириты - слагают узкую полосу к северу от сел. Каварт, протягивающуюся в С-СЗ направлении. ЮВ конец этой полосы упирается в Кавартдашский разлом, а северный уходит под плащ делювиальных отложений. С ЮЗ и З кварцевые карбонатизированные порфириты ограничиваются одним из параллельных швов Кавартского взброса и заключены между породами средней юры.

#### 9. Нацело гидротермально измененные породы.

Процессы гидротермального изменения в той или иной степени затронули все породы без исключения, слагающие рудовмещающую толщу Нафанского месторождения. Местами, и особенно в районах развития рудных жил, процессы гидротермального изменения носили настолько интенсивный характер, что нацело изменили те или иные породы, не оставляя в них никаких признаков, указывающих на их первоначальную структуру и состав.

Нацело гидротермально измененные породы очень широко распространены в районах рудников №№ 5-6, Кавартдаша, на отроге Бьюр-Зами, в районе больницы, между рудниками Хрда-Магара и №1.

Нацело гидротермально измененные породы обычно окрашены в коричнево-бурый цвет гидроксидами железа. Нередко они представляют собой светлые и желтовато-серые, окварцованные, плотные или рыхлые породы.

Эти породы в пределах Комсомольского рудника играют доминирующую роль. Верхние горизонты рудника

№6 ( $\pm 0$  и  $-40$ ) почти целиком сложены ими; значительная часть жилы № 4 рудника № 5 залегает в нацело гидротермально измененных породах. Участок, расположенный к северу от жилы № 6 рудника № 5 также сложен этими породами.

Эти породы, по видимому, произошли за счет кварцевых и отчасти плагиоклазовых порфиритов, реже туффитов и других пород.

Участок, расположенный к северу от устья рудника №6 сложен преимущественно нацело гидротермально измененными породами, в которых в виде островка с неровными границами залегают кварцевые порфириты, в последние, в свою очередь, включают небольшие участки измененных пород.

Та же картина наблюдается в руднике № 6, на горизонтах  $\pm 0$  и  $-40$ . Наблюдения показывают, что нацело измененные породы примыкают скорее к кварцевым порфиритам, нежели к другим породам.

Доказательством того, что нацело измененные породы частично произошли за счет туффитов служит наличие на ЮЗ склоне горы Кварт-даш среди милонизированных пород (вторичных кварцитов) яшмовидных слоистых обломков, сохранивших, вероятно, первичную, структуру туффитов и туфов. Нацело гидротермально измененные породы приурочиваются вообще к тем участкам, которые отличаются большой концентрацией рудных жил (весь горизонт  $-40$ , восточная часть жилы № 29 на  $-70$  и  $-100$  горизонтах и т.д.), или через которые проходят круп-

ные дорудные разломы.

## II. ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНАЯ ТОЛЩА СРЕДНЕЙ ЮРЫ.

10. Серия туфогенно-известковых пород в строении рудного поля играет второстепенную роль. Породы этой серии обнажаются в СВ части сел. Каварт, где они слагают небольшую синклинальную второстепенную складку, восточное крыло которой упирается в Каварт-дашский разлом. В составе этой свиты осадочных пород участвуют: известковистые туфобрекчии кварцевых порфиритов, известковистые туфы с прослоями туфобрекчий, известняки, известковистые туфопесчаники, туфоконгломераты и туфы порфиритов. Эту серию пород можно рассматривать как продукт более глубоководной фации небольшого замкнутого водного бассейна, где осадкообразование началось с отложения туфобрекчий и кончилось отложением туфоконгломератов и туфов порфиритов.

Так называемая Кавартская серия известковых пород залегает в основании мощной толщи крупнообломочных туфобрекчий плагиоклазовых порфиритов.

В южной части Кафанского месторождения известковистые туфобрекчии с прослоями туфов развиты еще шире. Они здесь занимают то же стратиграфическое положение, что и породы Кавартской серии.

11. Грубозернистые туфопесчаники, туфоконгломераты и туфы порфиритов в описываемом районе образуют нерыдержанный горизонт мощностью от 1 до 3 м, лежа-

щий в основании среднеюрской толщи. Местами они совершенно выклиниваются или же по простиранию сменяют друг друга.

Тонкозернистые разности туфспесчаников кварцевых порфиритов были встречены в районе Нурибагских ручьев, где они подстигают упомянутые выше туфоконгломераты и вместе с ними смяты в небольшие складки, хорошо устанавливаемые благодаря отчетливой слоистости пород.

В тонкозернистых туфспесчаниках были встречены аммониты плохой сохранности.

12. Крупнообломочные туфобрекчии плагиоклазовых порфиритов являются наиболее распространенными породами средней юры. Они выходят далеко за пределы Нафанского месторождения меди. Эти туфобрекчии слагают СВ и С части района, где характеризуются крупнообломочным строением с величиной обломков порфиритов, варьирующей в пределах от нескольких до 40-50 см.

В мощной толще туфобрекчии встречаются внутриформационные прослои слоистых туфогенов, тонкозернистых туфспесчаников, туфоконгломератов и туфов.

По внешнему облику туфобрекчии представляют собой серые и буровато-серые, мало измененные породы, обломки которых сложены плотными порфиритами, обычно с крупными призматическими кристаллами плагиоклаза.

Рудных проявлений в среднеюрской толще вообще неизвестно. Отмечаются лишь безрудные кварц-карбонатные и кварц-барит-карбонатные прожилки незначительной мощности.

13. Эффузивные долериты в литологическом строении района играют подчиненную роль. Они были встречены в С и СЗ частях месторождения, в толще вышеописанных туфобрекчий. Отличаются грубо и тонкозернистые разновидности долеритов. Их цвет меняется от серого до бурого. Долериты дают отчетливо выраженную скорлуповато-шаровую отдельность.

По своему стратиграфическому положению эффузивные долериты относятся к низам толщи крупнообломочных туфобрекчий плагноклазовых порфиритов.

### Ш. ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ.

14. Кварцевые диориты, кварцевые габбро-диориты, диорит-порфиры и долериты.

В З и ЮЗ частях месторождения установлены дайки и небольшие интрузивные залежи габбро, кварцевых габбро, габбро-диоритов и диоритов.

Небольшие линзообразные интрузивные тела, вытянутые почти в меридиональном направлении, были установлены также к С от В. Кавартского ручья; их состав колеблется от кварцевых габбро-диоритов до меланократовых плагногранитов.

К СВ от сел. Башкенд наблюдается ряд даек, близких по составу к диабазам и долеритам. Мощность этих даек варьирует в широких пределах от 1 до 20-25 м, а протяженность от 10 до 130-140 м. Они простираются на СВ 30-50° и круто падают преимущественно на СЗ.

Порода даек обычно кристаллическая; кристалли-

ческое строение их нередко сменяется порфировым.

Дайки были встречены также в СВ и В частях месторождения. Простираание даек преимущественно СВ или меридианальное.

15. Кварцевые порфиры нами отмечены в районе Саяддашского хребта, где они слагают две параллельные, вытянутые в С-СЗ направлении полосы. Одна из них проходит по осевой части хребта и слагает ряд обособленных выходов, которые кверху, вероятно, соединяются между собой. Вторая полоса интрузий проходит по западному склону Саяддашского хребта. Несомненно, внедрение интрузий кварцевых порфиров произошло по осевой ослабленной части Охчичай-Хотананской антиклинали.

Интрузии первой полосы, очевидно, имеют форму плоских залежей, но надо полагать, что они корнями связаны с основным интрузивным центром. Выработки нижних горизонтов рудника № 10 не вскрыли этих интрузивных тел, между тем, выше на поверхности участки над выработками сложены ими.

Не исключена возможность внедрения этих интрузий по контакту литологически разных пород туфогенной толщи, чем и, повидимому, объясняется их форма. По форме интрузивы района несколько напоминают ланколитоподобные тела. Однако, отсутствие замеров элементов залегания контактов кварцевых порфиров и пород кровли, не позволяет говорить об этом более определенно.

Кварцевые порфиры нередко образуют типичные жиль-

ные формы. Создается впечатление, что внедрение килообразных тел этих пород происходило, главным образом, по тектоническим трещинам.

Необходимо указать, что в пределах развития кварцевых порфиров СЗ участка месторождения констатирован ряд рудных жил (жила Абдул-гасви, одна из жил группы Хаджи и ряд более мелких жил). Это обстоятельство указывает на дорудный возраст кварцевых порфиров.

Интрузии кварцевых порфиров отмечаются также около Башкиндской дороги и в районе г. Арчадзор-баши.

16. Кварцевые альбитофиры были установлены на вершинах гор Саяд-даш и Саритапрах, в районе г. Арчадзор-баши и на левом берегу р. Охчи. Кварцевые альбитофиры на Саяд-дашском хребте представлены крупным интрузивным телом с неправильными конфигурациями. Наблюдается также ряд отчетливо выраженных даек, встречаемых в районе г. Арчадзор-баши, южнее Дагдаганской группы жил и в ущелье Ванного ручья (?).

Альбитофирные дайки Дагдаганского участка, по-видимому, внедрились по тектоническим трещинам двух, почти взаимно-перпендикулярных направлений В-СВ и СЗ.

Контролирующая роль трещин в формировании альбитофирных даек наблюдается также в ряде других мест.

Возраст кварцевых альбитофиров считается дорудным на том основании, что в районе развития Дагдаганских жил дайка альбитофира обрывается трещиной, кон-

тролирующей оруденение; кроме этого, к контактам интрузий кварцевых альбитофиров приурочивается полоса сильно гидротермально измененных пиритизированных пород.

Контакты кварцевых альбитофиров с вмещающими породами всюду, за исключением сильно гидротермально измененных участков, благодаря их четкости, обычно улавливаются довольно легко. Они имеют преимущественно крутое падение, а местами носят тектонический характер. В районе Саяддашского хребта кварцевые альбитофиры контактируют с кварцевыми порфирами. Контакт этот тектонический и, к сожалению, ничего не говорит о возрастных взаимоотношениях кварцевых альбитофиров и кварцевых порфиров.

Почти все исследователи, изучавшие Кафанское месторождение, на основании более свежего облика кварцевых альбитофиров, пришли к единому выводу об их более молодом возрасте. По описанию А.Л. Додина на левом склоне р. Охчи дайка кварцевого альбитофира прорывает габродiorиты. Таким образом, из жильных пород дорудного возраста наиболее поздними являются кварцевые альбитофиры.

17. Диабазы и диабазовые порфириты покрывают сеть даек почти всю руденосную площадь, однако, они распределяются по ней чрезвычайно неравномерно. Наибольшее количество даек диабазов и диабазовых порфиритов приходится на восточную часть месторождения. Дайки, за редкими исключениями, имеют С-СВ простирание. Падение

их, обычно, кругое, а мощность варьирует в широких пределах от 0.1 до 15м. Длина даек колеблется в пределах от нескольких десятков до сотен метров.

А.Эри (37) считал, что диабазовые дайки образовались до процесса рудообразования. К этому его побудило неличие в диабазовых проявлениях халькопирита(?) пирита и кальцита. Однако, послерудный возраст даек диабазов и диабазовых порфиритов в настоящее время ни у кого не вызывает сомнений. Дайки срезают рудные жилы, при этом последние не испытывают никаких смещений. Это говорит о том, что в период формирования послерудных жильных образований рудный блок пережил фазу общего растяжения среды, при котором только и возможно образование сети трещин растяжения, выполненных дайками диабазов.

Границы даек обычно резкие и прямолинейные. Лишь в редких случаях линия контакта даек с вмещающими породами представляет собой ломанную линию.

Интересно отметить, что значительная часть закартированных на месторождении даек довольно быстро выклинивается с глубиной, при этом выклинивание даек происходит на самых различных горизонтах.

Причина выклинивания даек книзу до сего времени остается неразрешенной. Неясно имело ли место нарушение, сместившее дайки и отрезавшее их от своих корней, или же отжимание еще не остывшей магмы, успевшей частично внедриться в рудосодержащую толщу в

виде жильных образований.

Дайки диабазов и диабазовых порфиритов затронуты процессами гидротермального изменения, которые выразились в хлоритизации и карбонатизации пород, причем маломощные дайки подверглись наиболее сильной карбонатизации.

В дайках нередко наблюдается выраженность пирита и тонкие прожилки кальцита. Повидимому, кальцит и пирит являются продуктами самой последней фазы минерализации и возникли после формирования диабазов и диабазовых порфиритов.

Диабазы и диабазовые порфириты макроскопически представлены серыми и светло-серыми породами, обычно с явно выраженной порфиоровой, реже афанитовой структурой.

Рудник № 6 является ареной наиболее широкого развития диабазовых даек, количество которых доходит до 10. Характерной особенностью этих даек является непостоянство элементов залегания, сильная гидротермальная измененность пород и чрезвычайно интересный характер выклинивания как по падению, так и по простиранию.

Наиболее крупной среди закартированных даек рудника вскрыта на горизонте -70 и по восстанию продолжается до самой поверхности. Горные выработки -100 горизонта не подсекли эту дайку. Повидимому, она выклинивается между горизонтами -70 и -100.

На -70 горизонте эта дайка проходит по западным

Флангам жил № 32, 36 бис, 38, пересекает жилу № 36 к западу от места отделения жилы № 36 бис. Выше, на горизонте -10 дайке, пересекая жилы № 32 и 36, выходит в забое жилы № 40 и проходит по северному концу Северного кварцлага. На горизонте  $\pm 0$  предполагаемый выход дайки находится за пределами разведанного участка. Дайка выступает на дневную поверхность в СЗ части сел. Каварт. ЮЗ конец дайки обрывается как то сразу, и что очень важно, перед обрывом мощность дайки не только не уменьшается, а, наоборот, значительно увеличивается. СВ конец ее выходит за пределы рудника и на поверхности, не доходя до Поряженкинского перевала, уходит под деловиальные отложения.

Дайка простирается на Ю-ЮЗ  $200-215^{\circ}$ , падает на З-СЗ под углом, варьирующим между  $25-75^{\circ}$ . Угол падения дайки реже доходит до  $90^{\circ}$ . Дайка по простиранию прослеживается на 175м, а по падению более, чем на 250м. Мощность дайки колеблется от 5 до 15м, средняя же порядка 10м.

Эта дайка дает ряд более мелких ответвлений. В СЗ части сел. Каварт она смещается; амплитуда смещения порядка 20м в горизонтальной плоскости. Характер смещения не поддается расшифровке.

Очень оригинальна дайка, встреченная на горизонте -70 к З от Комсомольского сброса-сдвига в шторе жилы № 20 и в Южном кварцлага.

В жиле № 20, по южной стенке штока она имеет простирание Ю-ЮЗ  $195^{\circ}$ , падает на З-СЗ, а на северной

стенке простирается на В-ЮВ  $100^{\circ}$  и падает на В-ЮЗ. Здесь поворот дайки хорошо виден по кровле штрека. В Южном кварцлагере дайка падает на юг, под углом  $60^{\circ}$ . Она здесь смещена на СЗ на 6,5-7 м. Плоскость смещения простирается на В-ЮВ  $165^{\circ}$ , падает на В-ЮЗ под углом  $88^{\circ}$ .

Как видно из приведенных выше замеров, эта дайка испытывает  $90^{\circ}$  поворот по простиранию. Она была встречена также в восстающей выработке, заданной по жиле № 32<sup>3а</sup> Комсомольским разломом. Здесь она простирается на В и падает на Ю, под углом  $60^{\circ}$ .

Мощность этой дайки колеблется от 8 до 14 метров.

Помимо указанных выше имеется целый ряд более мелких даек, остающихся на которых в отдельности нет надобности. Можно лишь отметить, что в их направлениях нет никакой закономерности. Наблюдается дайки с простиранием на СЕ, СЗ, Ю и т.д.

В заключение необходимо отметить отсутствие какой либо зависимости между мощностью даек и их размерами по простиранию. Встречаются как мощные и короткие, так и длинные и тонкие, прослеживающиеся на сотни метров.

### 18. Делювиальные и элювиальные отложения.

Эти отложения в районе месторождения получили довольно широкое площадное распространение. Их мощность от водоразделов к склонам, особенно пологим и речным берегам, заметно увеличивается и колеблется от нескольких см до 40 метров и более. Делювиально-элювиальные отложения представлены, главным образом, глинами с при-

месью песчано-обломочного материала. В некоторых участках к этим отложениям примешиваются породы из размытых отвалов старых выработок.

19. Аллювиальные отложения - развиты очень слабо. Это объясняется небольшим масштабом рек, которые имеют быстрое течение и узкие ущелья. Аллювиальные отложения отмечаются лишь по руслу р. Каварт. Основной особенностью этих отложений является их пестрый состав, отражающий все разнообразие вулканогенно-осадочной толщи и интрузивов района месторождения.

## Б. ПЕТРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПОРОД.

### Г. Нижнеюрская туфогенно-осадочная толща.

1. Кварцевые порфириды с крупными выделениями кварца и туфогенные породы, связанные с ними.

Наиболее характерной особенностью кварцевых порфиритов является наличие довольно хорошо развитых дипирамидальных кристаллов кварца, размером от долей мм до 4-5 см в поперечнике и призматических зерен разложенного амфибола до 2-3 см в поперечнике. Помимо этого, имеются мелкие порфировые выделения полевого шпата.

Под микроскопом видна порфировая структура породы. Порфировые выделения, составляющие до 10-20% породы, представлены плагиоклазом, отчасти кварцем и



Рис. 5

Мозаичный характер вторичного альбита.  
Кварцевый перфирит Ув. 30 Николи скрещени.



Рис. 6

Залачивание магматическо-кварцевый перфирит Ув. 30 Николи скрещени.  
го кварца гидротермальным кварцем, Ув. 50 николи сред.

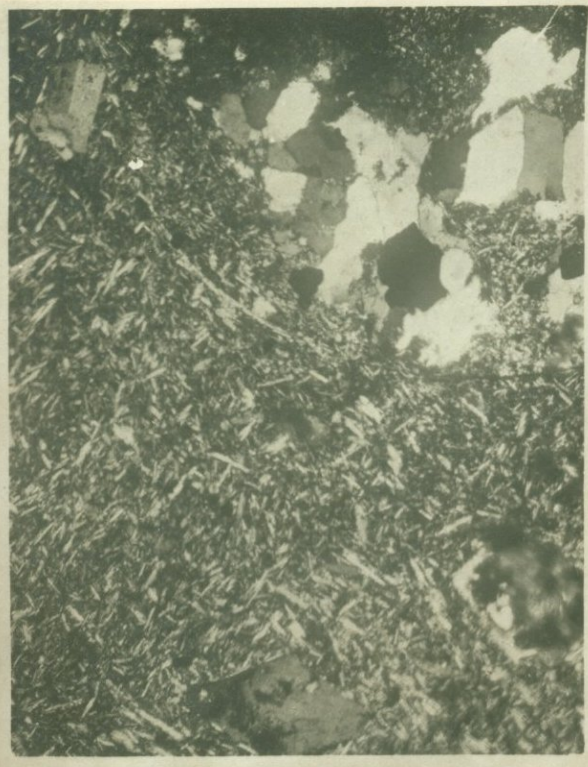


Рис. 7

Плагиоклазовый перфирит, первичная  
микродезитовая структура. Ув. 60  
Николи скрещени.



Рис. 8

Кварцевый альбитофир. Микропег-  
матитовый оросток кварца и сери-  
цита развивающегося по пол. шпату.  
Ув. 50 Николи скрещени.

тонкие прожилки и входит в состав псевдоморфоз по црстному минералу.

По своему петрографическому составу туфобрекчии, туфоконгломераты и туфы кварцевых порфиритов мало отличаются от них.

2. Плагноклазовые порфириты представляют собой плотные серые породы с зеленоватым оттенком. Плотность плагноклазовых порфиритов стоит в тесной связи со степенью и характером гидротермального изменения; в тех случаях, когда процесс окварцевания преобладает над процессами серицитизации и хлоритизации породы становятся плотными и, наоборот, широкое развитие серицитизации и хлоритизации понижают их плотность.

Все плагноклазовые порфириты более или менее сильно минерализованы, при этом в их минерализации основная роль принадлежит пириту, который образует мелкую рудную омыль.

Под микроскопом обычно хорошо выражена порфировая структура породы, которая затуманивается гидротермальным изменением, т.к. порфирские выделения очень часто нацело замещены вторичными минералами: кварцем, серицитом, хлоритом и карбонатом.

Нередко встречаются разновидности с многочисленными кварц-хлоритовыми миндалинами, количество которых доходит до 30%.

В более или менее свежих, слабо затронутых процессами гидротермального изменения образцах сохранилась форма призматических кристаллов плагноклаза,

замещенных вторичным альбитом, в котором наблюдаются включения вторичного кварца, серицита, реже хлорита.

Порфировые выделения плагиоклаза в породе составляют около 15-20%. Их величина колеблется в широких пределах от 0.05 до 1.5-2 мм в поперечнике. Обычная величина зерен 0.5-1.0 мм. Зерна плагиоклаза в большинстве случаев бесформенны, реже округлены и лишь в нескольких образцах наблюдаются явные псевдоморфозы вторичных минералов (серицит, хлорит, карбонаты) по плагиоклазу.

В основном порода сложена из следующих вторичных минералов:

Гидротермальный кварц - образует агрегаты бесформенных, обычно угловатых, зерен и мелкую выщелоченность. Иногда он дает тонкие прожилки, пересекающие всю породу. Величина зерен кварца, за редкими исключениями, не превышает 1 мм в диаметре. Количество кварца в породе варьирует в широких пределах от нескольких зерен до почти мономинеральных вторичных кварцитов. Неравномерное распределение агрегатов кварца придает породе пятнистую текстуру.

Серицит - из вторичных минералов, замещающих порфировые выделения плагиоклаза, а также микролиты основной массы, серицит играет доминирующую роль.

Он представлен агрегатами тонких чешуек, которые в некоторых образцах слагают до 80-90% всей породы. В последнем случае серицит образует также псевдомор-

Фазы по плагиоклазу.

Хлорит - в составе породы участвует в сравнительно меньших количествах, не превышающих 10-15, реже 20%. Хлорит, обычно, развивается в сростании с кварцем, серицитом и реже карбонатом. В редких образцах, наряду с выполненными серицитом псевдоморфозами, наблюдались редкие псевдоморфозы по призматическим зернам роговой обманки, выполненные хлоритом-пеннином в сростании с зернами рудного минерала.

Карбонат - обычно образует прожилки мощностью 0.2-0.3 мм, секущие всю породу или же дающие густую сеть.

В некоторых шлифах наблюдаются псевдоморфозы карбоната по призматическим кристаллам плагиоклаза. Количество карбоната в породе колеблется от нескольких до 10-12%.

Рудный минерал - Обычно представлен пиритом, местами разложившимся и лимонитизированным. Мелкие зерна пирита распределены по основной массе очень неравномерно. Нередко они располагаются среди чешуек серицита. Зерна рудного минерала или бесформенны, или же представлены хорошо развитыми гексаэдрами. Количество пирита не превышает 10%.

Основная масса плагиоклазовых порфиритов сильно гидротермально изменена и лишь редко видна реликтовая микроандезитовая и гиалопилитовая структура породы в виде удлиненных перепутанных лейст альбита, промежутки между которыми выполнены хлоритом. Гораздо чаще основ-

ная масса целиком состоит из вторичных минералов: кварца, серицита и хлорита в различных количественных соотношениях.

3. Кварцевые порфиры с мелкими выделениями кварца - микроскопически представлены преимущественно серыми, темно-серыми, голубоватыми и осветленными афанитовыми плотными породами.

Под микроскопом структура породы явно порфировая. Процессы гидротермального изменения затушевывают эту структуру и основным критерием для различия кварцевых порфиритов остается наличие первичного кварца.

Порфировые выделения в кварцевых порфиритах представлены кварцем, плагиоклазом, цетным и рудным минералами.

Количество их колеблется от 5 до 25% общей массы породы.

Порфировые зерна кварца, как наиболее трудно поддающиеся гидротермальным изменениям, обычно хорошо сохраняются и за редкими исключениями имеют отчетливо оплавленные контуры. Они округлены, изредка попадаются зерна с четырехугольными контурами, еще реже встречаются зерна с сечением шестигульной бипирамиды, перпендикулярным к  $L^6$ . В редких случаях наблюдаются зерна с зональным строением, обусловленным тем, что в периферической части зерен кварца содержатся мелкие включения зерен стекловатой основной массы.

В зернах порфиров. выдел. кварца местами наблюдаются

трещинки, залеченные основной массой или же гидротермальным кварцем (рис. 6)

Величина порфировых зерен кварца варьирует в пределах от 0.09 до 1.5 мм в поперечнике, а обычная величина 0.2-0.5 мм. Количество их в среднем составляет около 5% породы.

Порфировые выделения плагиоклаза подверглись очень сильному изменению и очень часто совершенно разложены и замещены. Ни в одной шлифе не удалось найти свежего плагиоклаза.

Довольно часто встречаются псевдоморфозы по зернам плагиоклаза, выполненные большей частью серицитом, реже серицитом и хлоритом с примесью вторичного кварца и пирита.

Зерна плагиоклаза продолговаты, нередко трещиноваты. Величина их колеблется в пределах от 0.1 до 0.5 и реже до 2 мм в поперечнике.

Количество порфировых выделений плагиоклаза и псевдоморфоз по нему колеблется от 5 до 20% породы.

Из вторичных минералов, развивающихся за счет плагиоклаза, основная роль принадлежит серициту. Хлоритизация не характерна для этих пород.

Основная масса настолько сильно изменена, что почти ни в одном шлифе не удалось наблюдать ее структуру. Лишь в редких случаях можно наблюдать реликты микрокристаллической или микроандезитовой структуры породы.

В случаях сильного изменения основная масса породы

состоит из вторичных серицита, хлорита, кварца и карбоната, присутствующих в различных количественных соотношениях.

Серицит является основным гидротермальным минералом, имеет чешуйчатое строение и чаще всего один, или вместе с другими вторичными минералами, выполняет псевдоморфозы по плагиоклазу.

Карбонат в том или ином количестве встречается почти во всех шлифах. Нередко породы сплошь карбонатизированы. Карбонат представлен как небольшими агрегатами, так и в виде мелких кристалликов и тонких прожилков, секущих породу.

Хлорит образует бесформенные скопления в основной массе породы и часто представлен в сростании с серицитом, вместе с которым заполняет псевдоморфозы по плагиоклазу. Количество хлорита иногда достигает до 30%.

В редких случаях встречается антинолитовая роговая обманка (?) в виде тончайших иголочек и явтит.

Рудный минерал постоянно сопутствует кварцевым порфирирам; он представлен почти исключительно пиритом в виде рассеянной мелкой сыпи и отдельных бесформенных кристаллов, обычная величина которых порядка 0,2 - 0,3 мм в поперечнике.

Изредка попадаются хорошо развитые кристаллы пирита-гексаэдры, реже пентагон-додекаэдры.

Количество рудного минерала порядка 2-3% от общей массы породы.

#### 4. Туфобрекчии плагиоклазовых порфиритов.

Это темно-серые и серовато-зеленые породы, состоящие из остроугольных обломков плагиоклазовых порфиритов, сцементированных туфогенным материалом. Размер обломков колеблется от нескольких мм до 10-20 см.

Под микроскопом ясно видна микроандезитовая структура обломков плагиоклазовых порфиритов ( рис. 7 )  
Цемент туфобрекчий состоит из вторичных минералов: хлорита, кварца, серицита, пирита, карбонатов и точнее неопределимых микролитов.

Характер гидротермального изменения туфобрекчий плагиоклазовых порфиритов такой же, как и у плагиоклазовых порфиритов.

#### 5. Туфы и туффиты кварцевых и бескварцевых порфиритов

представляют преимущественно слоистые, тонкозернистые, серовато-зеленые и серовато-желтые породы. Гидротермальное изменение охватило все туфы и туффиты.

В менее измененных туфах плагиоклазовых порфиритов под микроскопом видна мелкозернистая масса тесно сросшихся вторичных хлорита, кварца, в меньшей степени альбита, замещенного серицитом. Попадаются также зерна основной массы порфиритов, размер которых обычно не превышает десятые доли мм. В туфах кварцевых порфиритов, помимо этих составных частей, встречаются угловатые обломки первичного кварца.

Все туфы и туффиты пиритизированы.

6. Туфобрекчии кварцевых порфиритов характеризуются явным обломочным строением породы. Размер обломков колеблется от долей до нескольких десятков см, при этом мелкообломочные туфобрекчии переходами, иногда чрезвычайно постепенными, связываются с крупнообломочными. В обломках кварцевых порфиритов, за редкими исключениями, макроскопически отчетливо видны порфирные выделения кварца. Сильная гидротермальная измененность породы стирает границы между туфобрекчиями и брекчиевидными кварцевыми порфиритами.

Строение и состав обломков кварцевых порфиритов идентичны описанным выше кварцевым порфиритам. Цемент туфобрекчий кварцевых порфиритов состоит из вторичных кварца, серицита, хлорита, ширита, иногда карбоната, небольших обломков основной массы, зерен порфировых выделений кварца и, иногда, альбита.

Межформационные участки туфобрекчий плагиоклазовых порфиритов, встречаемых среди этих пород по составу и строению напоминают описанные ранее туфобрекчии.

Туфобрекчии кварцевых порфиритов, отмеченные в пределах Комсомольского рудника, почти исключительно имеют мелкообломочное строение; величина обломков измеряется мм, редко когда превышает 1 см в поперечнике; они сцементированы тонкозернистой цепповой массой. Брекчиевидный характер туфобрекчий кварцевых порфиритов макроскопически не улавливается и, поэтому, их очень легко спутать с брекчиевидными разностями как кварцевых, так и бескварцевых порфиритов.

Характер гидротермального изменения туфобрекчий кварцевых порфиритов ничем не отличается от такового для кварцевых и плагноклазовых порфиритов.

7. Брекчиевидные плагноклазовые порфириты отличаются от туфобрекчий более плотным цементом, однако, при сильном гидротермальном изменении цемент обеих пород становится одинаково рыхлым и потому трудно различать одну породу от другой.

Брекчиевидные плагноклазовые порфириты представляют собой породы, окрашенные в различные тона серого цвета, а в наиболее сильно гидротермально измененных участках они осветлены, нередко окрашены в желтовато-коричневый цвет.

Размер обломков варьирует в пределах от 2-3 до 10-15 см и более.

Обломки породы состоят из плагноклазовых порфиритов, нередко с миндалевидной структурой. Плагноклаз альбитизирован. Помимо альбита за счет плагноклаза образуются, главным образом, хлорит и кварц. Карбонат и серицит играют подчиненную роль. Основная масса состоит из мелких обломков порфирита, заключенных среди вторичных минералов.

В сравнительно свежих образцах изредка улавливается микроандезитовая структура основной массы. За пределами района месторождения А. И. Додиним встречены брекчиевидные плагноклазовые порфириты с пилотакситовой структурой основной массы.

8. Кварцевые порфириты карбонатизированные - представляют собой желтовато-белую плотную карбонатизи-

рованную породу с редкими порфирированными выделениями кварца. Под микроскопом порфирированная структура породы подчеркивается выделениями оплавленного первичного кварца. Основная масса породы сложена или целиком из карбоната, или же из карбоната с гидротермальным кварцем.

9. Нацело гидротермально измененные породы - макроскопически представляют собой серые в свежем виде или коричневато-бурые (лимонитизированные) карбонатизированные и обычно пиритизированные породы.

Для нацело измененных пород характерно наглядывание процессов поверхностного выветривания на интенсивные процессы гидротермального изменения.

Другая особенность породы - это сильное окварцевание, в результате чего образуются вторичные кварциты.

Плотность породы зависит от степени поверхностного выветривания, серицизации и окварцевания. Наблюдаются все переходы от совершенно рыхлых разновидностей к вторичным, очень плотным кварцитам.

Под микроскопом очень трудно установить первоначальный характер породы. Видна только основная масса, нацело сложенная вторичным кварцем, хлоритом, серицитом, иногда карбонатом и, очень редко, альбитом и пиритом. Структура породы неоднородно зернистая. Местами наблюдаются реликты микроандезитовой или микроальзитовой структуры.

Кварц обычно распределяется в породе неравномерно и чаще всего образует скопления бесформенных, небольших

зерен, величина которых доходит до 1.5 мм в поперечнике и более. Промежутки между скоплениями кварца обычно заполнены серицитом.

Серицит входит, главным образом, в состав псевдоморфоз по порфировым выделениям плагиоклаза.

Хлорит редок и представлен мелкими скоплениями чешуйчатых зерен и более крупными лейстами зеленого пеннина.

Карбонат вместе с кварцем или один образует тонкие прожилки; отдельные зерна и их скопления сравнительно редки.

Рудный минерал представлен исключительно пиритом, образующим мелкую сыпь. Пирит образует также пиритовые и кварц-пиритовые прожилки. Наблюдаются натеки и редкие псевдоморфозы лимонита по пириту.

Количество пирита порядка 2-3% от общей массы породы.

## II. ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНАЯ ТОЛША СРЕДНЕЙ ЮРЫ.

### 10. Серия туфогенно-известковистых пород.

В эту серию пород объединены известковистые туфобрекчии кварцевых порфиритов, известковистые туфы, известковистые туфопесчаники, туфоконгломераты и туфы порфиритов и, наконец, известняки.

Известковистые туфобрекчии представляют собой светлые, желтоватые или серовато-желтого цвета плотные породы. Обломки состоят из кварцевых порфиритов и известковистых пород, сцементированных известковис-

тым материалом. Размер обломков колеблется от 0.5 до 10-20 см в поперечнике.

Под микроскопом, в известковистых туфах различаются сильно и слабо карбонатизированные разновидности. Сильно карбонатизированные состоят из тонкозернистого кальцита, содержащего мелкие порфиновые выделения кварца. Основная масса слабо карбонатизированной разновидности сложена хлоритизированным пелловым материалом, включающим порфиновые выделения кварца. Местами улавливается слоистость породы.

Известковистые туфопесчаники - это плотные тонкозернистые породы с кремневыми участками. Все остальные породы серии мало отличаются от описанных выше; отметим лишь, что типичные известняки состоят из тонкозернистого кальцита с развитием в нем крупнокристаллических участков. В отдельных местах в известняках встречаются нацело окварцеванные участки.

11. Крупнообломочные туфобрекчии плагиоклазовых порфиритов представляют темно-буровато-серые породы с явным обломочным строением.

Размер угловатых обломков доходит до 40 см, реже до 50 см в поперечнике.

Под микроскопом обломки состоят из Витрофирового плагиоклазового порфирита, основная масса которого слагается микролитами плагиоклаза и моноклинного пироксена. Реже встречаются разновидности с типичной микроандезитовой основной массой. Плагиоклаз порфириновых вы-

делений по определению В.Н.Котляра относится к основному ряду (битовнит). Плагноклаз обычно разложен и замещен вторичными минералами.

Цемент породы имеет брекчиевидное строение и состоит из мелких обломков тех же порфиритов и отдельных зерен плагноклаза.

12. Эффузивные долериты - представляют собой серовато-бурые породы с зернистым строением.

Под микроскопом видна микроандезитовая структура породы. Плагноклаз составляет больше половины породы; за редкими исключениями он превращен во вторичный альбит, промежутки между зернами которого выполнены моноклинным пироксеном, хлоритом, рудным минералом, изредка кварцем. Местами в небольшом количестве присутствуют роговая обманка и апатит.

### III. ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ.

13. Кварцевые диориты, кварцевые габбро-диориты, диорит-порфиры и долериты - отличаются серо-бурой и буровато-зеленоватой окраской. Породы этой группы часто незаметно переходят друг в друга. Структура этих пород полнокристаллическая или порфировая. В полнокристаллических породах преобладающим минералом, составляющим до 70% породы, является альбитизированный плагноклаз, образующий идиоморфные зерна.

В порфировых разностях отчетливо различаются светлые зерна полевого шпата и темные вторичного хлорита,

возникшего, повидимому, за счет цветных минералов. Плаггиоклаз в этих разногидностях определен как лабрадор. Цветные минералы представлены хлоритом, реже роговой обманкой и биотитом. Основная масса состоит или из стекловатой или же полустекловатой массы.

Результаты определения констант плаггиоклаза сводятся к следующему:

$$\begin{array}{l} 1. BNg = 59,1; BNm = 64,5; BNp = 41,0; \quad 57 \perp (001) \\ 2. BNg = 30,0; BNm = 64,5; BNp = 75,5; \quad 56 \perp (010) \end{array}$$

Порфиновые разногидности приурочены к краевым частям интрузивов. Это объясняется тем, что края интрузивов, соприкасаясь с холодными вмещающими породами, охлаждались быстрее, чем их центральные части, где порода успевала выкристаллизоваться.

Промежутки между зернами плаггиоклаза выполнены более мелкими зернами моноклинового пироксена, вторичного хлорита, роговой обманки и кварца.

По структуре порода близка к диоритам.

Моноклиновый пироксен играет подчиненную роль и составляет не более 30% породы.

Роговая обманка встречается редко и образует обычно мелкие зерна.

Хлорит, по всей вероятности, является продуктом разложения пироксена; он выполняет промежутки между зернами порфиновых выделений и основной массы и образует псевдоморфозы по цветному минералу.

Мелкие зерна апатита встречаются часто; апатит нередко ассоциируется с кварцем.

Кварц постоянно присутствует во всех породах, начиная от единичных зерен и доходя до 15% объема породы.

Карбонат встречается также в различных количественных соотношениях, начиная от незначительной примеси, кончая полной карбонатизацией отдельных участков породы.

Интрузивные породы, закартированные к северу от Е. Кавартского ручья характеризуются как породы, переходные от кварцевых диоритов к плагиогранитам, а с увеличением в них цветных минералов приближаются к кварцевым габбро-диоритам. С другой стороны, по структурным особенностям эти породы напоминают долериты.

14. Кварцевые порфиры — макроскопически представляют собой породы с белыми или розовато-белыми порфировыми выделениями полевого шпата.

Под микроскопом видна порфировая структура породы. В состав порфировых выделений входит кварц в виде натаклизированных и корродированных зерен, реже альбитизированный плагиоклаз и реликты плагиоклаза и цветного минерала, выполненные серицитом и хлоритом.

Основная масса породы сложена призматическими или изометрическими зернами плагиоклаза, зернами кварца, хлорита и серицита.

Вокруг порфировых выделений кварца нередко наблюдаются пелитизированные каемки калиевого полевого шпата.

Сравнительно большой идиоморфизм плагиоклаза по отношению к кварцу и калиевому полевому шпату приближает структуру породы к микрогранитовой.

Рудный минерал играет ничтожную роль и образует, преимущественно, прожилки, секущие породу. Иногда встречаются зерна вторичного карбоната.

15. Кварцевые альбитофирн - представлены довольно плотными серыми, зеленовато-серыми, иногда фиолетово-серыми породами с мелкими порфировыми выделениями полевого шпата и кварца. Под микроскопом порода обладает порфировой структурой. Порфировые выделения слагают до одной четверти породы. Величина зерен порфировых выделений не превышает 1-1,5 мм.

Преобладающим минералом порфировых выделений является плагиоклаз, альбит, в редких случаях замещенный серицитом. Кварц корродирован, имеет сравнительно меньшее значение. Иногда кварц с калиевым полевым шпатом образует микропегматитовые сростки, где кварц явно преобладает над полевыми шпатами и вторичными минералами (рис 8)

Основная масса породы неоднородна; наблюдаются как микрофельзитовая, так и микролитовая до микрогранитовой структуры с реликтами сферолитовой структуры. В составе основной массы принимают участие альбит, калиевый полевой шпат, первичный кварц и вторичные серицит, хлорит, кварц и рудный минерал.

Благодаря

наличию округлых зерен полевого шпата, пространство

между которыми выполнено вторичными минералами, напоминает сферолитовую структуру.

Встречаются разновидности кварцевых альбитофитов, в которых основная масса представлена стеклом, замещенным хлоритом и включает редкие мелкие лейсточки плагиоклаза, мелкие зерна эпидота и более крупные порфировые выделения преимущественно свежего плагиоклаза и цеолита.

#### 16. Диабазы и диабазовые порфириты.

Породы диабазовых даек представляют собой плотные афанитовые породы, окрашенные в различные тона серого цвета, часто с зеленоватым оттенком.

В диабазах с порфировой структурой бросаются в глаза порфировые выделения плагиоклаза и темноцветного минерала.

Процессы выветривания на поверхности нарушают массивность пород диабазовых даек и делают их рыхлыми и, обычно, окрашивают в коричнево-бурый цвет.

Породы маломощных даек обычно более мелкозернисты и карбонатизированы сильнее.

В минералогический состав диабазовых пород входят плагиоклаз, моноклинный пироксен, хлорит, карбонат.

Плагиоклаз — наиболее существенный минерал, составляющий от 50 до 70% от общей массы породы. Он преимущественно наблюдается в основной массе в виде удлиненных лейсточек. Порфировые выделения плагиоклаза сравнитель-

но редки и представлены табличками, обычно замещенными альбитом, хлоритом (пеннином) и карбонатом.

Константы основного плагиоклаза в 3-х образцах диабазовых пород ( первые два образца взяты из рудника № 6) характеризуются следующим образом:

1.  $PNg = 38,5$ ;  $PNm = 63,0$ ;  $PNp = 68,5$ ;  $72 \perp (010)$  по сп.
2.  $BNg = 39,0$ ;  $BNm = 56,0$ ;  $BNp = 69,5$ ;  $70 \perp (010)$
3.  $BNg = 31,0$ ;  $BNm = 62,0$ ;  $BNp = 71,5$ ;  $60 \perp (010)$

Моноклинный пироксен в диабазовых породах почти полностью замещен вторичными минералами и, главным образом, хлоритом. Пироксен составляет около 15% от всей породы.

Хлорит является наиболее распространенным из вторичных минералов и представлен скоплениями мелких чешуек. Он образуется как за счет плагиоклаза, так и за счет пироксена.

Карбонат присутствует в различных количественных соотношениях и, в ряде случаев, полностью затушевывает первоначальный характер породы. Он образует как чрезвычайно тонкие прожилки, так и отдельные скопления. Карбонат является продуктом разложения плагиоклаза.

Рудный минерал представлен, главным образом, пиритом, количество которого редко когда превышает 5% от общей массы породы.

Структура основной массы породы, в большинстве случаев, офитовая, в крупнокристаллических разновидностях - долеритовая, а в тонкозернистых - микроандезитовая.

В заключение петрографической характеристики пород района месторождения приводим небольшую таблицу полных силикатных анализов нескольких образцов, взятых в Комсомольском руднике, и в различной степени затронутых процессами гидротермального изменения, начиная от слабо измененных и кончая нацело гидротермально измененными породами.

В целях облегчения интерпретации анализов этих пород и в виду отсутствия на руднике пород, не затронутых процессами гидротермального изменения, которые характеризовали бы первоначальный их состав, в таблицу включаются нормативные аналоги по акад. А.Н.Заварицкому - дациты для сравнения с кварцевым порфиритом, андезит с плагиоклазовым порфиритом и нормативный диабаз.

№№ обр.	Название пород	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	общ. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub>	-H <sub>2</sub> O	+H <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O+ K <sub>2</sub> O	СuO	Сумма
1	Кварц. порфирит	73.92	11.92	7.34	0.89	0.46	0.34	0.56	3.52	не опр.	не опр.	-
2	" "	63.11	17.41	4.47	4.70	0.51	0.34	1.10	6.41	"	"	-
3	" "	67.50	8.85	11.48	2.87	3.32	0.31	0.42	3.95	0.84	0.73	100.27
4	Слабо измен. кварц. порфир.	58.05	15.28	14.04	1.49	6.64	0.40	0.49	3.99	0.32	нет	100.70
5	Сильно измен. " "	65.35	10.58	14.36	1.17	4.98	0.42	0.20	3.00	0.60	нет	100.66
6	" " " "	41.10	16.94	11.82	10.16	2.98	1.48	0.68	13.84	1.52	-	100.59
7.	Очень сильно изм. кварц. порф.	68.00	13.37	7.00	1.70	3.33	0.43	0.37	3.35	2.22	нет	99.87
8	" " " "	67.09	7.01	13.40	3.19	1.72	0.47	0.46	6.28	0.74	0.08	100.44
9	" " " "	68.28	10.26	9.24	2.45	3.75	0.42	0.61	3.74	1.80	нет	100.55
10	Дацины (нормат. по Заварицкому)	66.91	16.62	4.44	3.27	1.22	0.38	-	1.13	6.63	-	-
11	Плагиокл. порф.	55.91	17.85	11.96	1.91	8.64	0.67	0.46	2.48	0.25	нет	100.13
12	Сильно измен. плагиокл. порф.	67.68	14.22	7.02	3.19	4.11	0.52	0.20	3.72	нет	нет	100.66
13	Сильно измен. плагиокл. порф.	59.10	8.52	15.96	1.17	5.21	0.48	0.39	3.53	1.20	"	100.56
14	Андезиты (норм. по Заварицкому)	59.59	17.31	7.85	5.80	2.75	0.77	-	1.25	5.57	"	-
15	Нацело гидро- терм. изм. поро- да	64.24	14.10	10.20	1.70	4.08	0.50	0.30	5.12	нет	"	100.18
16	" "	65.31	11.85	12.11	3.08	3.50	0.64	0.35	2.84	0.84	"	100.52
17	" "	36.41	21.52	7.03	13.55	2.70	1.57	1.44	13.56	2.38	"	100.16
18	Диабаз	49.45	19.33	11.54	7.50	3.84	1.57	0.24	5.72	1.07	"	100.26
19.	Диабаз (норма- тив по Завариц- кому)	50.53	15.95	7.28	7.38	5.02	2.38	0.40	2.71	3.92	"	-

В таблице приведено 9 анализов кварцевых порфиров, при чем все они в той или иной степени изменены. Кроме того, для сравнения приводится анализ среднего нормативного дацита по А.Н.Заварицкому (анализ №10 в табл.).

За №№ 1 и 2 приводятся результаты анализов кварцевых порфиров, образцы которых были взяты вне рудника, из эфузивной толщи, расположенной к северу от него. Все остальные анализы характеризуют собой в различной степени измененные кварцевые порфиры из района рудника №6.

Анализ № 6 характеризует в сильной степени карбонатизированный кварцевый порфирит. Остальные анализы выражают в различной степени хлоритизированные, серицитизированные и окварцеванные кварцевые порфиры.

Сопоставление результатов анализов друг с другом, а также с нормативным составом кварцевых порфиров (дацитов) позволяет сделать следующие выводы о характере гидротермального изменения кварцевых порфиров.

1. Отчетливо намечается заметный вынос щелочей, содержание которых в гидротермально измененных породах в несколько раз ниже нормативного.

2. Намечается повышенное содержание химически связанной воды, что хорошо объясняется развитием в породе серицита и хлорита.

3. Очень заметно повышенное содержание железа, нередко в 2-3 раза выше нормативного. Это указывает на несомненный привнос гидротермами железа, большая часть которого отлагалась в виде пирита, а частично железо

входило в состав хлоритов.

4. За исключением образцов № 1 и 2, взятых вне рудника, для всех остальных образцов характерно повышенное против нормативного содержание магния. Это указывает на то, что гидротермы характеризовались приносом магния, который фиксировался в виде хлоритов.

5. Большинство анализов показывает на пониженное содержание кальция, что понятно, так как изучение минералогического состава пород выявило повсеместную альбитизацию первичного плагиоклаза кварцевых порфиритов. Однако, нередко, кальций не уносился далеко, а фиксировался в той же породе в виде карбоната (кальцита?). В этом отношении особенно характерен образ. № 6 сильно карбонатизированного кварцевого порфирита, содержащего более 10%  $\text{CaO}$ .

6. Для пород характерно довольно сильное колебание содержания глинозема, при чем в большинстве случаев количество глинозема ниже нормативного. Это указывает, с одной стороны, на вероятный вынос гидротермами из пород глинозема, возможно в виде алюминатов щелочей, а, с другой стороны, на различную степень и различный характер гидротермального изменения порфиритов, образцы которых были подвергнуты анализам (различное количественное соотношение между хлоритом, серицитом и кварцем соответственным образом отражается и на результатах химических анализов).

7. Из анализов видно, что в большинстве случаев содержание кремнекислоты или близко к нормативному, или же

несколько ниже. Это указывает на то, что процессы гидротермального изменения не сопровождались выносом из глубины кварца, а, наоборот, скорее производили некоторое обескремнивание кварцевых порфиритов. Встречаемый же во многих случаях довольно обильный несомненный гидротермальный кварц, повидимому, образовался в результате разложения ранее существовавших минералов породы - полевых шпатов, вулканического стекла и т.д.

В той же таблице приводятся результаты анализов 3 образцов плагиоклазовых порфиритов, взятых в руднике № 6. Здесь же для сравнения приводится результат анализа нормативного андезита по А. Н. Заварицкому.

Сопоставление этих анализов друг с другом позволяет прийти к выводу, что характер гидротермального изменения плагиоклазовых порфиритов выражается теми же особенностями, что были нами отмечены выше для кварцевых порфиритов.

Очень заметен сильный вынос щелочей и несколько более слабый вынос кальция. Также отчетливо выражены принос магния и железа и повышенное содержание химически связанной воды. В отношении содержания глинозема и кремнекислоты наблюдаются те же значительные колебания, указывающие на вероятный вынос этих элементов из отдельных участков толши.

Там же приводятся результаты анализов 3-х образцов нацело гидротермально измененных пород, возникших скорее всего за счет кварцевых порфиритов.

Сравнение результатов этих анализов с гидротермаль-

но измененными кварцевыми порфиритами показывает, что для химизма этих пород характерны те же черты, что были нами описаны выше для кварцевых порфиритов.

Таким образом, гидротермальные изменения вулканогенных пород рудного участка сводятся к заметному выносу щелочей, в меньшей степени кальция, глинозема и иногда кремниевой кислоты и к заметному приносу железа, магния и воды.

### В. СТРУКТУРА МЕСТОРОЖДЕНИЯ И КОМСОМОЛЬСКОГО РУДНИКА.

Основной структурной единицей района Кафанского месторождения является Охчичай-Хотананская антиклинальная складка, к СВ более пологому крылу которой приурочено, главным образом, оруденение.

Ось этой складки имеет простирание СВ  $320-340^{\circ}$  и проходит по западному склону Саяд-дашского хребта и через вершину Арчадзор-баши. Судя по замерам среди слоистых туфогенных пород СВ крыло складки падает под углом, варьирующим от  $15$  до  $35^{\circ}$ , породы же ЮЗ крыла падают под более крутым углом, колеблющимся между  $30-40$  и  $70^{\circ}$ .

Охчичай-Хотананская антиклинальная складка осложняется рядом мелких второстепенных складок, вызывающих гофрировку моноклинали ее СВ крыла (синклинали складка к СВ от с. Карарт, складчатость туфогенов в районе Нурибагских ручьев и т. д.).

Весьма существенным фактором в строении рудного по-

ля и локализации преляется наличие дисъюнктивных нарушений, как регионального, так и местного характеров. Эти нарушения в возрастном отношении подразделяются на нарушения дорудного возраста, нарушения, образовавшиеся в период минерализации и нарушения, возникшие после процессов рудоотложения.

Наиболее важными в формировании рудных тел являются нарушения дорудного возраста, одни из которых служили непроницаемыми экранами, другие же играли роль рудоподводящих каналов или рудовмещающих структур. К этим нарушениям относятся трещины, к которым приурочены рудные жилы, зоны дробления с рудной брекчией или брекчией, сцементированной минералами гидротермальной фазы (серицит).

Нарушения периода минерализации наблюдаются значительно реже. К ним относятся трещины, часто смещающие рудные жилы и выполненные минералами более поздней фазы минерализации (кварц-кальцитовые и кварцевые жилы с вкрапленниками сульфидов, трещины, проходящие в плоскости рудных жил и содержащие рудную брекчию, цементом которой являются более поздние кварц и кальцит (рис. 15) и т.д.

Трещины периода минерализации в формировании рудного поля по всей вероятности играли подчиненную роль.

Послерудные нарушения имеют наиболее широкое развитие на месторождении; к ним относятся как крупные разломы, сопровождающиеся зонами смятых и рассланцо-

ванных пород мощностью до нескольких метров, так и более мелкие, содержащие глину притирания мощностью до 0.5-0.7 м. К нарушениям послерудного возраста можно отнести также трещины, выполненные диабазами.

Послерудные нарушения прослеживаются от нескольких до сотен метров. Они часто накладываются на дорудные разломы и затушевывают их первоначальный характер.

Роль послерудных нарушений в строении месторождения невелика. Некоторую роль в смысле осложнения добычи руд играют, смещающие на значительное расстояние рудные жилы, нарушения, число которых, к счастью, невелико.

### 1. Дорудные разломы.

#### 1. Разломы СЗ простирания с падением на СВ.

Сопоставляя элементы залегания этих нарушений с положением основной складчатой структуры и направлением движения масс, имевшим место с СВ на ДЗ, можно прийти к весьма вероятному предположению о сколовом характере этих нарушений.

а) Кавартский взброс - наиболее отчетливо проявляется к СВ от сел. Каварт, на отрезке между верховьями В. и Н. Кавартских ручьев, где он представлен по крайней мере двумя швами. Нижний шов проходит в области контакта среднеюрских туфокогломератов с кварцевыми порфиритами и известковистыми туфобрекчиями кварцевых порфиритов.

Этот шов прослеживается на небольшом участке и выражен очень слабо. Повидимому, он является одним из второстепенных небольших швов верхнего - основного -

взброса.

Верхний шов, главный, представляет собой большую трещину, местами зияющую, проходящую по контакту туфоконгломератов и крупнообломочных туфобрекчий плагиоклазовых порфиритов средней юры. СЗ части этот шов проходит по контакту туфоконгломератов с грубозернистыми туфопесчаниками основания средней юры. ЮВ концом он как бы упираясь в Чавартдашский сбросо-сдвиг, смещается им на ЮВ, повидимому, на небольшое расстояние и снова появляется к востоку от него с тем же взбросовым характером. Как и на СЗ, этот взброс здесь проходит вдоль границы средней и нижней юры. В районе верховьев Банного ручья Чавартский взброс, повидимому, затухает. К СЗ идет на Норашенинский перевал.

Чавартский взброс простирается на СЗ  $310-330^{\circ}$ , падает на СВ, главный шов под углом  $45^{\circ}$ , а нижний  $25-35^{\circ}$ .

Согласно В.Н.Котляру и А.Л.Додину (17) Чавартский взброс является продолжением крупного Чавартсуйского взбраса, проходящего вдоль р. Чаварт от гор. Кафан до устья штольни рудника № 6. Здесь взброс смешается комплексом более молодых нарушений. По нашему мнению Чавартский взброс можно рассматривать как самостоятельную структурную единицу, быть может, возникшую в то же время и под влиянием тех же усилий, которым обязан Чавартсуйский взброс.

В пользу этого суждения говорит то обстоятельство, что при детальном геологическом картировании района не было констатировано такого, более молодого наруше-

ния или комплекса нарушений, по которому имел бы место сдвиг Кавартсуйского взброса на восток на 500-600 м ~~к юго-востоку~~ ~~к востоку~~. Единственно, можно было бы допустить такое смещение по Каварташскому сбросо-сдвигу, который, по мнению Ф.Н.Шутлива (36) Е.Н.Котляра, А.Л.Додина и др. исследователей, моложе Кавартсуйского взброса и мог бы сместить его. Но этому противоречит то, что по Каварташскому сбросо-сдвигу движение масс произошло уже в обратном направлении, т.е. на ЮЗ, о чем справедливо говорит Ф.Н.Котляр. Наличие взбросовой трещины восточнее Каварташского сбросо-сдвига, проходящей вдоль основания крупно-обломочных туфобрекчий плагиоклазовых порфиритов средней юры, наводит на мысль о том, что эта трещина, повидимому, и есть продолжение Кавартсуйского взброса, смещенного на ЮЗ Каварташским сбросо-сдвигом.

Из изложенного выше вытекает, что т.н. Барабатумский горст, выделенный М.П.Русаковым и Ф.Г.Грушевым (34), в своей северной части зажат не между Кавартсуйским взбросом и Халаджским разломом, а между последним и Кавартским взбросом.

б) Кавартсуйский взброс в структурной схеме Кафанского рудного поля, данной Е.Н.Котляром и А.Л.Додиним, фигурирует в качестве крупнейшей структурной единицы регионального масштаба, прослеженной на 20-25 км.

Кавартсуйский взброс представляет собой целый комплекс кулисообразно расположенных нарушений СЗ простирания.

К северу от рабочего поселка Ленгруппы взброс скрывается плащом аллювиально-делювиальных отложений и не поддается наблюдениям.

На левом берегу р. Каварт, против поселка Ленгруппы, прослеживается трещина с СВ падением, имеющая отчетливый взбросовый характер. Эта трещина по всей вероятности принадлежит системе кулисообразно расположенных нарушений Кавартсуйского взброса.

Висячий бок этого нарушения сложен кварцевыми порфиритами с крупными выделениями кварца, а лежащий — плагиоклазовыми порфиритами и кварцевыми порфиритами с мелкими выделениями кварца.

Далее на юг взброс появляется в районе Водопойного ручья в виде одной трещины с СВ падением. В среднем течении 1-го Нурибагского ручья, в области контакта туфоконгломератов с туфами отмечается ряд нарушений, сопряженных с этим взбросом. Эти нарушения наиболее отчетливо выражены у устья 2-го Нурибагского ручья. Здесь они представлены двумя параллельными швами с СВ падением (д.п. 65 и более). Трещины, отмеченные к ЮВ от Нурибагского ручья, по берегам р. Каварт также относятся к Кавартсуйскому взбросу. Вдоль этих нарушений образуются сильно гидротермально измененные породы, а местами в связи с ними берега р. Каварт делаются обрывистыми и довольно крутыми (обрывы вдоль дороги Кафан-Ленгруппа).

в) Северо-восточный взброс — Ограничивает жилы

рудника № 6 с СВ от чего и получил свое название.

Взброс этот установлен в подземных выработках рудника № 6 и прекрасно выражен на горизонте -100, менее отчетливо на -40 и сравнительно плохо на -70 и  $\pm 0$  горизонтах.

Северо-восточный взброс простирается на СВ 300-335<sup>0</sup>, падает на СВ под углом, варьирующим в пределах от 45 до 25<sup>0</sup>. Снизу вверх он несколько выполаживается; на горизонте -100 взброс падает под углом 45<sup>0</sup>, на -70 горизонте - 35<sup>0</sup>, на горизонте -40 35-25<sup>0</sup> и, наконец, на  $\pm 0$  горизонте 30-20<sup>0</sup>.

На -40 горизонте южная часть взброса несколько отклоняется на ЮВ.

Северо-восточный взброс на горизонте -100 с востока ограничивает самую крупную жилу рудника № 6 - жилу №29. Здесь он простирается на СВ 335<sup>0</sup>, падает на СВ под углом 45<sup>0</sup>.

Взброс представлен небольшой трещиной, уступающей по величине большинству отмеченных в руднике дорудных трещин, роль которых в формировании рудного блока почти сводится к нулю.

Если бы не такое резкое ограничение жилы, эту трещину, возможно, не только не отметили бы как крупный разлом, но и едва зафиксировали бы как одну из многих незначительных трещин.

Жила № 29 в 28 м от Северо-восточного взброса раздваивается. Северная ветвь жилы в 3-х м от взброса, в свою очередь, разветвляется на две части и, несколько не меняя направления, вплотную подходит к нему. Затем,

обе ее части сходятся, резко поворачивают на ЮВ и, проходя по плоскости лежащего бока взброса, в 10 м от поворота, доходят до южной ветви жилы и соединяются с ней.

Южная ветвь жилы перед взбросом также разветвляется и тремя разветвлениями, аналогичными северной части жилы, упирается в него. Постепенно теряя мощность, жила на расстоянии 4.5 - 5 метров от места поворота южной ветви, в конце концов сходит на нет ( рис. № 21 ).

Едоль висячего бока взброса наблюдается полоса шириной в несколько сантиметров с чрезвычайно мелкой, но довольно густой вкрапленностью пирита. Возраст оруденения этой полосы, по всей вероятности, дорудный и тесно связан с взбросом.

На горизонте - 70 взброс с востока ограничивает жилы № 29, 34 и 34с, простирается на С-СЗ  $330^{\circ}$  и падает на В-СВ под углом  $35^{\circ}$ . Отчетливо выраженного нарушения здесь не имеется. Однако, жила № 34с, доходя почти до незаметной трещины, резко поворачивает на ЮВ и проходит по ее лежащему боку. Аналогичная картина наблюдается в последней рассечке восточного фланга жилы № 29. Здесь никакой трещины не имеется, однако жила, на подобие жилы № 34с, поворачивает на ЮВ, почему и была задана рассечка длиной до 6м, в которой было констатировано замет-

ное уменьшение мощности жилы.

Необходимо отметить, что жилы №№ 29 и 34 по мере приближения к взбросу становятся довольно пологими; угол падения этих крутопадающих жил здесь снижается до  $20^{\circ}$ , а у самого разлома  $15^{\circ}$ .

По указаниям работников рудника трещина взброса была хорошо видна при отработке магазина по жиле № 29, между горизонтами - 70 и -40.

На горизонте - 40 Северо-восточный взброс ограничивает восточные фланги жил №№ 29, 32, 36 и сравнительно хорошо проявляется в Северном кварцлаге.

В своей ЮВ части взброс простирается на С-СЗ  $305^{\circ}$ , в районе жилы № 36 на СЗ  $325^{\circ}$ , а к северу на С-СЗ  $340^{\circ}$ . Иначе говоря, с юга на север взброс постепенно приближается к меридиональному направлению.

На  $\pm 0$  горизонте взброс был установлен в Северном кварцлаге, где он простирается на С-СЗ  $300^{\circ}$ , падает на С-СВ под углом  $25-30^{\circ}$ . Жила № 20, доходя до взброса, рассеивается и образует вкрапленное оруденение.

На этом горизонте Северо-восточный взброс представлен одной трещиной, сопровождающейся расщеплением пород в полосе шириной от 20 до 40 см. По трещине наблюдается сильная пиритизация.

Во всем руднике № 6 нет ни одного случая про-

никания рудных жил за Северо-восточный взброс. Выработки, пройденные в висячем боку взброса, ( продолжение штрека по жиле № 29 на горизонте - 70, Северный кварцлаг на горизонтах -40 и  $\pm 0$  и т.д.) ни какого оруденения не вскрыли.

Это обстоятельство является прямым указанием на то, что Северо-восточный взброс служил непроницаемым экраном для поднимающихся рудоносных растворов, не давая им рассеиваться, и довольно активно способствовал их коллектированию в определенном рудном блоке.

При детальном картировании поверхности Северо-восточный взброс не был обнаружен. По этому поводу можно сделать два предположения. Наиболее вероятным является то, что, повидимому, он перекрыт плащом аллювиально-делювиальных отложений и старыми отвалами левобережья р. Каварт.

В случае сохранения элементов залегания взброс должен был бы выступить на поверхность к СВ от старой шахты ( около буровой скважины № 2), недалеко от левого берега р. Каварт. Но, так как наблюдается выполаживание взброса кверху, угол которого от  $45^{\circ}$  на -100 горизонте уменьшается до  $20^{\circ}$  на  $\pm 0$  горизонте, то нужно полагать, что он выйдет на поверхность еще западнее, уже на правом берегу р. Каварт.

Второе предположение - это затухание взброса кверху, тем более, что он не обладает большими размерами, не сопровождается какой либо зоной дробления или рассланцеванных пород.

Рудные жилы района Сари-су, повидимому, лежат в лежащем боку взброса, который здесь, очевидно, несколько отклоняется на СВ.

г) Восточно-Саяд-дашский взброс - протягивается от рудника № 7-10 до рудника № 1-2. Разлом на поверхности нигде не прослеживается и вскрыт горными выработками указанных выше рудников.

Восточно-Саяд-дашский разлом играет существенную роль в формировании рудных тел рудника № 7 и № 1. Роль эта выражается в ограничении рудоносных растворов,шедших с ЮЗ к лежащему боку разлома.

Ограничивающее влияние Восточно-Саяд-дашского взброса хорошо видно в восточном склонении зоны оруденения, жил № 1, 1бис и 2 рудника № 7 и менее отчетливо в восточном склонении жил № 3, 4 района Бутиловской шахты и № 5 рудника № 1. В пределах рудника № 1 ограничивающее влияние Восточно-Саяд-дашского взброса ослаблено настолько сильно, что рудоносные растворы проникли через него и висячем боку образовали рудные скопления промышленного значения (западный фланг жилы № 2бис-9).

проходит вдоль лежащего бока, а восточный расположен в висячем боку взброса).

Восточно-Саяд-дашский взброс в Северном кваршлага горизонта + 40 рудника № 7 представлен зоной рассланцованных пород мощностью до 20 м. Взброс этот <sup>про</sup>является также в восточном фланге жилы № 18 горизонта +40, на горизонте  $\pm 0$  и т.д. Во всех этих местах Восточно-Саяд-дашский взброс сопровождается зоной рассланцованных пород. Он простирается на С-СЗ  $330-345^{\circ}$ , падает на СВ под углом, варьирующим в пределах от  $35$  до  $85^{\circ}$ . Наблюдается выполаживание взброса к висячему боку.

Разлом, вскрытый выработками по жиле № 2 бис-9 рудника № 1 нами относится к Восточно-Саяд-дашскому взбросу; Он здесь простирается на С-СЗ  $295-310^{\circ}$ , падает на С-СВ под углом, варьирующим в пределах от  $40$  до  $70^{\circ}$ . Разлом сопровождается зоной рассланцованных пород мощностью до 30 см и более. Нарушения, по всей вероятности относящиеся к системе Восточно-Саяд-дашского взброса, отмечаются, хотя и в менее отчетливом виде, также в Южном кваршлага горизонта + 106, во 2-м Северном кваршлага горизонта +59 рудника № 1.

Необходимо указать, что простирание Восточно-Саяд-дашского взброса на ЮВ фланге приближается к широтному.

2. Разломы СВ простирания - у В.Н.Котляра и А.Л. Додина фигурируют как нарушения сбросо-сдвигового характера, с опусканием их СВ крыла. Эти нарушения рассматриваются как трещины разрыва дорудного возраста, претерпевшие послерудные подвиги.

К этим нарушениям относятся Башкендский и Каварт-дашский разломы.

а) Башкендский разлом. - Ограничивает с СВ жилы рудников № 3 (Чекма), № 4 (Пехре), № 5; он образует тектонический контакт между нацело гидротермально измененными породами нижней юры и эффузивными долеритами и крупно-обломочными туфобрекчиями средней юры.

В виду сильной задернованности участка, этот разлом на поверхности отчетливого проявления не имеет. По данным В.Н.Котляра он проходит восточнее сел. Башкенд. К СВ разлом проходит через Башкендский ручей, где он ограничивает долериты и выражен рядом швов, вдоль которых наблюдается полоса нацело гидротермально измененных и смятых пород с неясным крутым падением на запад. Еще далее на СВ Башкендский разлом, по видимому, скрещивается с Мец-Магаринским разломом, проходящим, видимо, у впадения В.Кавартского ручья в р.Каварт.

В.Н.Котляр в своей работе (17) об этом пишет:

"...в старой штольне Чаймазиди разлом выражен полосой сильной трещиноватости и размятых пород..., такую же картину мы наблюдаем и в старой штольне по ручью Каварт-су, расположенной выше места впадения Башкендского ручья."

По данным А.А.Зверюги (11) жила № 1 рудника № 5 с СВ ограничивается нарушениями, относящимися к Башкентскому разлому. Штольнями старого рудника Пагальты вскрыта зона вкрапленного и линзовидного оруденения пирита, мощностью максимум до 1 м. Зона эта падает на СВ под углами от 18 до 40, реже 55° и простирается на СВ 55-75° (3). По всей вероятности эта дорудная зона сопряжена с Башкентским разломом. По предположению В.Н.Котляра СВ конец Башкентского разлома уходит в район рудника № 10.

#### б) Каварт-дашский разлом.

Влияние Каварт-дашского разлома ограничивается районом рудника № 6. Он ограничивает жилы этого рудника с ЮВ и установлен в выработках ±0 горизонта. Восточные фланги жил №№ 1 и 6 входят в широкую зону размятых, нацело гидротермально измененных пород, сильно ветвятся, обогащаются кварцем и, рассеиваясь, дают вкрапленное пирит-халькопиритовое оруденение, представляющее в отдельных случаях некоторый практический интерес.

В широкой зоне сильно перемятых и давленных пород наблюдаются швы, простирающиеся на СВ 50° с ЮВ падением под углом 70-75°. По всей вероятности эти швы относятся к Каварт-дашскому разлому; по некоторым из них произошли послерудные подвижки, которые нередко затухают и вырабатывают дорудный характер нарушений.

На поверхности Каварт-дашский разлом начинается к северу от Кавартского верхнего рудника и, проходя через сел. Каварт и Каварт-дашский пик, выступает око-

Полевой штрек, пройденный по жиле № 1 на восток выявил, что здесь Каварт-дашский разлом представлен нацело окварцованными породами, в которых местами видно брекчиевидное строение

ло устья рудника № 6. Согласно данным В.Н. Котляра ЮЗ продолжение разлома прослеживается на участке от рудника № 6 до отрога Кейвани-зами.

На всем этом протяжении разлом наиболее отчетливо выражен у Кавартского верхнего родника, на горе Каварт-даш, на правом берегу Н.Кавартского ручья (недалеко от устья рудника № 6) и, наконец, у рудника № 2.

У Кавартского верхнего родника осадочная толща т.н. Кавартской серии (среднеюрского возраста) явно срезается Каварт-дашским сбросо-сдвигом. Правда, резко выраженной линии контакта не наблюдается, но ясно видна резкая смена по простиранию слоистых известняков и известковистых туфопесчаников крупными туфобрекчиями плагиоклазовых порфиритов. Довольно нагляден загиб этих слоистых пород на СВ, по всяческому боку сбросо-сдвига. Этот загиб является доказательством того, что помимо опускания всячего (северо-западного) крыла, произошло поступательное движение масс к ЮЗ, о чем справедливо указывает В.Н. Котляр.

К северу от указанного места Каварт-дашский сбросо-сдвиг затухает в мощной толще среднеюрских крупно-обломочных туфобрекчий плагиоклазовых порфиритов.

У родника Каварт-дашский сбросо-сдвиг простирается примерно на В-СВ 70°. В виду неясности линии разлома и отсутствия более или менее четких швов, не удастся определить азимут и угол его падения. Падение его должно быть близким к вертикальному с отклонением в обе стороны.

На вершине горы Кагарт-даш сбросо-сдвиг выражен целым рядом трещин, занимающим зону мощностью до 25 м и проходящим по сильно милонитизированным вторичным кварцитам. Здесь он простирается на С-СВ  $30^{\circ}$  и, в общем, падает на СВ под углами, варьирующими между  $65^{\circ}$  и  $85^{\circ}$ , с отклонением в обе стороны.

Таким образом, Кагарт-дашский сбросо-сдвиг не является плоскостью, а представляет собой сложную систему обычно разобщенных, иногда расположенных под острым углом друг к другу, и с разными падениями, трещин.

По трещинам горы Кагарт-даш наблюдаются хорошо выраженные зеркала скольжения с косою штриховкой.

В локализации и экранировании рудоносных растворов Кагарт-дашский сбросо-сдвиг сыграл довольно активную роль.

Характер восточных флангов жил III 1 и 6 и наличие в предразломной зоне и в пределах самой <sup>вкрапленных руд</sup> зоны указывают на отсутствие благоприятной рудовмещающей среды, но то, что возникновение дорудного разлома придало окружающим породам некоторую пластичность, в силу чего они лишились способности легко растрескиваться и образовать значительные по размерам трещины, готовые принять поступающие впоследствии рудоносные растворы и давать промышленное скопление руд по трещинам, в которых имела бы место свободная циркуляция гидро-термальных растворов.

В пределах этих пластичных, поремятых и давленных пород процесс рудообразования выразился в метасоматическом замещении, в результате чего образовались кристаллистые пирит-халькопиритовые руды с некоторым содержанием кварца. При отсутствии других благоприятных рудомещающих структур, интенсивность этого кристаллизованного оруденения по мере удаления от флангов жил № 1 и 6 снизится до предела общей минерализации нижнеюрских рудомещающих пород, тем более, что рудоносные растворы шли не от разлома на запад, а, наоборот, к разлому.

Каварт-дашский сбросо-сдвиг мог бы играть такую же локализирующую роль и для рудных растворов, идущих с СВ, т.е. со стороны висячего бока. К сожалению, этот район пока еще не изучен, хотя и не лишен некоторой перспективности. Не исключена возможность нахождения самостоятельного рудного участка за Каварт-дашским сбросо-сдвигом. х)

Амплитуде Каварт-дашского сбросо-сдвига не поддается определению.

в) Гюнейский разлом - установлен в районе рудников Хазна и Гюней, на левом берегу р. Каварт и против рабочего поселка Ленгруппы. В штольне Нов.Хазна разлом представляет собой мощную зону рассланцованных пород с простиранием СВ  $40^{\circ}$  и падением на ЮВ под крутым углом. На левом берегу р. Каварт простирание разлома приближается к меридианальному.

х) Выработки, пройденные после наших работ выявили "зону оденения", т.е. подтвердили высказанное предположение.

По мнению Ю. А. Арапова (2) по этому разлому проходит ненормальный контакт брекчиевидных порфиритов (плаггиоклазовых) и кварцевых порфиритов.

Гюнейский разлом, по видимому, контролирует оруженение на участке Хазна-Гюней.

3. Из разломов меридианального и близкого к нему направления наиболее важными для формирования рудных блоков являются Мец-Магаринский разлом и Восточный шов Мец-Магаринского разлома.

а) Мец-Магаринский разлом. - В. Н. Котляром и А. Л. Додиним подробно описывается как одна из наиболее крупных структурных единиц Кафанского месторождения. Этот разлом прослежен ими от Норапеникского перевала до г. Кафана.

На поверхности Мец-Магаринский разлом повсеместного отчетливого проявления не имеет. В районе шахты им. Райкома разлом выражен меридианальным швом, падающим на В под углом  $70-75^{\circ}$ . Далее на север, Мец-Магаринский разлом ограничивает жилы рудника Ст. Хрда с востока.

Полевой штрек по жиле № 4 (гориз. +59) Бутиловского участка рудника № 1 в 1943 году вскрыл зону сильно раздробленных пород шириной до 1 м, простирающуюся на Ю-ЮВ  $150^{\circ}$ , с падением на В-СВ. Эта зона с обеих сторон ограничивается двумя трещинами с крутыми углами падения в восточных румбах.

В руднике № 1, в Северном кваршлага  $\pm 0$  горизон-

А. А. Зверюгой (11) был описан дорудный разлом с простиранием, близким к меридианальному направлению. Разлом выражен зоной рассланцованной породы, мощностью до 20 м. Падение ее на ЮВ  $110^{\circ}$  под углом  $65^{\circ}$ .

Этот разлом ограничивает жилы № 1, 2, 3, 4 рудника № 1 с запада, а жилу № 5 с востока.

По направлению на СВ разлом выходит за пределы рудника и идет к месту предполагаемого пересечения Восточно-Саяд-дашского и Мец-Магаринского разлома.

Упомянутый выше разлом рудника № 1 следует рассматривать как один из швов Мец-Магаринского разлома.

Северная часть Мец-Магаринского разлома довольно отчетливо проявляется в пределах Комсомольского рудника. Здесь, Мец-Магаринский сброс ограничивает жилы рудника № 5 с востока. Сброс установлен на уровне Капитальной штольни (под рудником № 5) и на горизонтах -60 и -34 саж. рудника № 5. Особенно хорошо сброс виден в подэтажном штреке по жиле № 4, расположенном на высоте 5 м от Капитальной штольни. Здесь он представлен 30-метровой зоной нацело гидротермально измененных пиритизированных, сильно давленных и брекчированных пород. Элементы залегания зоны, особенно падение, не поддаются определению, но сопоставление ее выходов на разных горизонтах дает возможность заметить СВ падение зоны. Она имеет простирание С-СЗ  $345-350^{\circ}$ , угол падения порядка  $60-75^{\circ}$ .

Жила № 4 рудника № 5 разветвляется в нескольких метрах, не доходя до зоны разлома; одна из ветвей пово-

рачивается на север и по мере удаления от места отделения уменьшается в мощности и теряет свое промышленное значение. Другая ветвь (меньшая) буквально в нескольких сантиметрах от проходящей по лежащему боку разлома крупной послерудной трещины, сразу теряет мощность, вплотную подходит к этой трещине небольшой разветвленной жилкой и срезается ею. Срезанная, незначительная часть жилы теряется в давленных породах зоны смятия.

При поверхностном осмотре получается впечатление что мощная жила, доходя до большого послерудного разлома, сместилась в сторону. В действительности жила, в основном, выклинивается до этого послерудного разлома, за которым следует Мец-Магаринский сброс, игравший роль непроницаемого барьера для гидротермальных растворов, шедших с запада.

В Капитальной штольне, в 50 м к северу от жилы № 4 рудника № 5, Мец-Магаринский разлом имеет такой же характер, как и в упомянутом подэтажном штрече; те же элементы залегания, та же давленность пород, брекчированность и измененность, та же минерализация и раздробленность.

К северу от этого места проявления Мец-Магаринского сброса до района жилы № 15 рудника № 6 никаких рудных проявлений не встречено. Это красноречиво говорит об ограничивающей роли Мец-Магаринского сброса, о том, что здесь он ясно разграничивает два соседних рудных блока - рудник № 5 от рудника № 6.

Мец-Магаринский сброс в штреке восточного фланга жилы № 4 рудника № 5, на горизонте -60 выражен зоной сильно рассланцеванных пород с преобладающим азимутом простирания рассланцевки на С-СЗ 330<sup>0</sup>, угол падения 65-70<sup>0</sup> на В-СВ. Породы зоны сброса сильно инкрегнированы пиритом. Мощность зоны порядка 20-25 м.

Эта зона протягивается на север, проходит ЮЗ жилы № 6 и уходит за пределы Комсомольского рудника.

На верхних горизонтах рудника № 5 мощность зоны Мец-Магаринского разлома сильно уменьшается и доходит до 5-7 м (горизонт - 34), а падение ее становится более крутым. Вообще говоря, Мец-Магаринский сброс с глубиной несколько выполаживается.

Наличие Мец-Магаринского сброса является благоприятным фактором для формирования жил рудника № 5, где он выполнил роль непроницаемого барьера, задерживавшего рудоносные растворы, циркулировавшие с запада на восток. Этот сброс непосредственного участия в формировании жил рудника № 6 не принимал, но зато другой дорудный разлом, который проходит несколько восточнее Мец-Магаринского, сыграл существенную роль в образовании самого мощного рудного узла, с самой высокой концентрацией рудных жил-рудника № 6.

Этот разлом, по всей вероятности, является восточным швом Мец-Магаринского сброса.

Амплитуда Мец-Магаринского сброса не поддается определению. По предположению А. Л. Додина она порядка 50 м.

### б). Восточный шов Мец-Магаринского сброса.

Жилы рудника № 6 с запада ограничиваются т.н. Восточным швом Мец-Магаринского сброса, отстоящим от основного сброса на 20-35 м, при этом расстояние между ними к югу увеличивается, а на север постепенно уменьшается и уже вне пределов Комсомольского рудника сходит на нет.

Восточный шов Мец-Магаринского сброса представляет собой систему трещин явно дорудного возраста, простирающихся на СВ  $315-360^{\circ}$ , при чем в южной части Восточный шов отклоняется на ЮВ, а в северной на СВ. Падение его на СВ; угол падения отдельных швов варьирует в широких пределах от  $50^{\circ}$  до  $90^{\circ}$ , а общий угол падения порядка  $60^{\circ}$ .

Трещины Восточного шва Мец-Магаринского сброса представлены полосой перемятых, реже рассланцованных пород с брекчиями трения, сцементированных вкраплениями пирита и халькопирита и зернами кварца и серицита. Ширина упомянутой полосы колеблется от 0.2-0.5 м (горизонт -100) и доходит до 2 м (горизонт -70).

Восточный шов Мец-Магаринского сброса сопровождается широкой зоной нацело гидротермально измененных, сильно минерализованных пород, шириной от 15 до 25-30 м.

К Восточному шву тяготеет т.н. зона вкрапленных руд или, как ее иногда называют, зона оруденения, характеризующаяся рассеянным вкрапленным оруденением пирита, реже халькопирита и наличием неравномерно распределенных прожилков и гнездообразных скоплений этих

минералов в сопровождении прожилков и крупных зерен кварца.

Зона оруденения является прямым продолжением на запад тех жил, которые вплотную подходят к широкой зоне нацело гидротермально измененных пород Восточного шва. Это жилы № 12, 14 и 15. Остальные жилы, или не доходя до зоны разлома, выклиниваются, или же, вследствие ухудшения их качества, они дальше не были прослежены. Не без основания можно полагать, что при наличии соответствующих геолого-литологических условий на фланге таких жил также образовались бы вкрапленные руды.

Таким образом, роль Восточного шва Мец-Магаринского разлома в локализации рудоносных растворов сводилась к образованию упора для распространения жильных трещин на запад. Перед разломом трещины сильно разветвлялись, превращаясь в целый ряд быстрозатухающих мелких трещинок и нередко совершенно замыкались.

Пластичность вмещающих пород, слагающих зону разлома, сыграла свою отрицательную роль в образовании значительных, более или менее постоянных и выдержанных трещин, способных вместить промышленное скопление руд.

Вкрапленные пирит-халькопиритовые руды на флангах рудных жил своим происхождением обязаны процессам метасоматического замещения, в обстановке отсутствия открытых полостей-жильных трещин, следовательно, и условий для свободной циркуляции гидротермальных растворов. Последние проникали в зону пластичных пород по

мельчайшим пустотокам и трещинкам под влиянием гидростатического давления или под внутренним давлением остаточных магматических растворов и, вызывая реакцию замещения, дали вкрапленное оруденение, гнездообразные скопления и мелкие прожилки рудных и нерудных минералов.

В пользу экранирующей роли Восточного шва говорит также предразломный поворот некоторых жил рудника, особенно жилы № 20.

Под действием СВ одностороннего давления, наряду с другими жильными трещинами, возникла трещина жилы № 20, которая в районе Восточного шва, наткнувшись на пластичность пород, завернула на север и развивалась по породам, сравнительно легко поддающимся дисъюнктивным деформациям, т.е. она отклонилась от зоны разлома на СВ под углом, варьирующим в пределах от 25 до 45°. Отклонение жилы происходило постепенно, и чем ближе подходила она к зоне разлома, тем круче становился поворот. Это обстоятельство говорит о снижении пластичности пород от разлома на восток.

Восточный шов к ЮВ постепенно затухает и его экранирующая роль ослабевает, что подтверждается более слабым изменением пород. По всей вероятности, этим и объясняется образование жилы № 6 рудника № 5, расположенной между двумя экранирующими разломами - Мец-Магяринским обросом и его Восточным швом.

Амплитуда Восточного шва не поддается определению.

Резюмируя изложенный выше фактический материал, можно прийти к следующим выводам:

1. Жилы рудника № 6 ограничиваются тремя крупными дорудными разломами. Восточный шов Мец-Магаринского разлома ограничивает жилы с запада, Каварт-дашский сбросо-сдвиг с ЮВ, а Северо-восточный взброс с СВ. Эти разломы слагают неправильную тригональную призму и создали довольно благоприятные условия для возникновения, пожалуй, самой сгущенной сети рудных жил на всем Кафанском рудном поле.

2. Восточный шов Мец-Магаринского разлома и Каварт-дашский сбросо-сдвиг ограничивали рудоносные растворы <sup>не</sup> непосредственно, как это наблюдается для Северо-восточного взброса, а благодаря наличию вдоль них мощных зон нацело гидротермально измененных пород, обладающих некоторой пластичностью и не способных легко подвергаться дизъюнктивным деформациям.

Этим и объясняется рассеивание рудных растворов в пределах зон Восточного шва и Каварт-дашского сбросо-сдвига и образование вмещающих руд. Этим объясняется также постепенный предразломный поворот некоторых жил, подходящих к зоне Восточного шва (жила № 20). Отсутствие такой пластичности пород перед Северо-восточным взбросом позволило жильным трещинам вплотную подойти к плоскости шва разлома и под большим углом (до  $90^{\circ}$ ) повернуть в сторону (жила № 29).

Расщепление жильных трещин и разветвление жил перед Северо-восточным взбросом вызваны экранирующим

влиянием плоскости шва взброса.

3. Мец-Магаринский и Башкендский разломы ограничивают жилы рудников № 3, 4 и 5 с обеих сторон, при этом первый ограничивает их с востока, а второй с СЗ. По ЮЗ части этого рудоносного участка проходит Восточно-Саяддашский разлом. Однако, он не является непроницаемым упором на всем своем протяжении и для всех жил. Таким образом, одна сторона указанного рудного блока оказывается приоткрытой, вследствие чего участок рудника № 1-2 как бы соединяется с описываемым рудоносным участком.

4. Рудный блок, ограниченный Мец-Магаринским, Башкендским и Восточно-Саяддашским разломами по сравнению с таковым рудника № 6, имеет гораздо большие размеры, однако, он отличается более редким расположением жил. Это объясняется сравнительно малым привнесом рудоносных растворов и, возможно, отсутствием более благоприятных рудовмещающих структур. Это обстоятельство является отрицательным фактором с точки зрения разведки данного участка.

5. Роль всех перечисленных выше разломов, без исключения, сводится к ограничиванию рудоносных растворов и способствованию концентрации рудных веществ и образованию жил.

Нами отрицается рудоподводящая роль Мец-Магаринского разлома и его Восточного шва, которые, по крайней мере в пределах Комсомольского рудника, являлись непроницаемыми экранами.

В пользу этого говорят следующие факты:

1. выклинивание части рудных жил, не доходя до этих разломов, при этом Мец-Магаринский разлом экранировал растворы, шедшие с запада, а его Восточный шов - растворы, двигавшиеся с востока,
2. резкое уменьшение мощности жил, обогащение их кварцем и пиритом по мере приближения к указанным разломам, особенно к Восточному шву Мец-Магаринского разлома,
3. наличие в зоне Восточного шва рассеянных вкрапленных руд, приуроченных к западным флангам жил рудника № 6 и т.д.

#### 4. Жильные трещины.

К нарушениям дорудного возраста следует отнести также жильные трещины; однако, наблюдения показывают, что они раскрылись несколько позже основных экранирующих дорудных разломов, а часть их окончательно сформировалась уже в период минерализации. Сильное разветвление (расщепление) жильных трещин, их частое замыкание, изменение направления и угла падения перед экранирующими трещинами говорит за относительно более поздний возраст жильных трещин.

На руднике отмечаются две системы жильных трещин.

Наиболее широко развита система широтных и близких к широтному направлению трещин, падающих как на север, так и на юг. Угол падения этих трещин варьирует в широких пределах, начиная от 15-20 и кончая 90°. Обычно же, они довольно крутые и в среднем падают под углом 60-80°.

Длина жильных трещин обуславливается размерами рудных блоков; по простиранию они прослеживаются на 200-250, реже 300 м, а по падению примерно до 200 м.

Все жильные трещины, за редким исключением, слепые и до дневной поверхности не доходят.

Система меридианальных жильных трещин, известная только в верхних горизонтах рудника № 6, играет подчиненную роль. Размер этих трещин по простиранию иногда доходит до 100-150 м, по падению же они прослеживаются всего на 30-50 м. Падение меридианальных жильных трещин крутое, преимущественно на запад.

Нередко жильные трещины разветвляются, дают апофизы, при чем отдельные ветви их или апофизы, обычно, мало отклоняются от направления основной трещины и отходят от них под небольшим углом.

Границы жильных трещин, в подавляющем большинстве случаев, извилисты. Более или менее параллельное расположение жильных трещин, по всей вероятности, объясняется тем, что эти трещины развились на базе отдельности, обладающей определенным направлением.

Возникновение зияющих полостей-трещин стало возможным только после смены общей тенденции сжатия, сопровождающей складчатость, процессом расширения - растяжения среды. При этом развитие трещин не закончилось в один этап и, что очень важно, оно продолжалось и в период минерализации. Нередко наблюдается повторное раскрытие трещин, о чем довольно убедительно говорит наличие в одной и той же трещине различных типов руд

двух и более генераций.

В одних случаях жильная трещина, заполненная минеральным веществом первой порции рудоносных растворов; растрескивается по более или менее выдержанной линии и следующий этап-минерализации выполняет только эту новую раскрывшуюся полость, образуя минеральное выполнение в центральной или призальбандовой части основной жилы.

В других случаях рост жильной трещины и ее общее расширение вызывает сильное дробление всей отложившейся рудной массы, отдельные обломки которой цементируются поступающей новой порцией гидротерм. Отложение нового рудного вещества и новый пароксизм трещинообразования захватывает не всю жилу, а отдельные ее участки по падению и простиранию и это вызывает появление минерализаций более позднего этапа только на отдельных участках жильной трещины.

Наконец, часть жильных трещин на более поздние этапы трещинообразования, следовательно, и минерализации совершенно не реагирует.

Все эти соображения подтверждаются изучением вещественного состава рудных жил.

Изучение жильных трещин показывает, что имел место ряд центров трещинообразования, от которых развивались жильные трещины. Наглядным примером подобного центра трещинообразования служит узел жилы № 29 рудника № 6

Возникновение центров трещинообразования можно

объяснить наличием на этих участках особо благоприятных структурно-литологических условий для развития сети трещин (стыки крупных дорудных разломов).

Из изложенного еще видно, что отнесение жильных трещин к трещинам дорудного возраста до некоторой степени условно, так как развитие их происходит и в период самого процесса минерализации и, таким образом, рудные трещины являются не только дорудными, но и интравенными (внутриминерализационные подвижки).

Рудоносные участки, ограниченные крупными дорудными разломами, в свою очередь, более мелкими нарушениями, в том числе и жильными трещинами, разбиваются на многочисленные, небольшие блоки. Этот процесс трещинообразования начинается еще с момента формирования таких тектонических элементов регионального характера, как образование Охчидай-Хотананской антиклинали и внедрений интрузий альбитофиров, кварцевых порфиров и др. и кончается самыми поздними подвижками, имевшими место после гидротермальной деятельности. Этим и объясняется наличие разновозрастных нарушений — дорудных, периода минерализации, и послерудных.

Дорудные нарушения по количеству значительно уступают послерудным, но преобладают над нарушениями, возникшими в период минерализации. Очевидно, дорудных нарушений было значительно больше, чем это наблюдается сейчас, так как некоторая часть дорудных трещин, в том числе и трещины отдельности впоследствии затухали, вследствие сильного гидротермального измене-

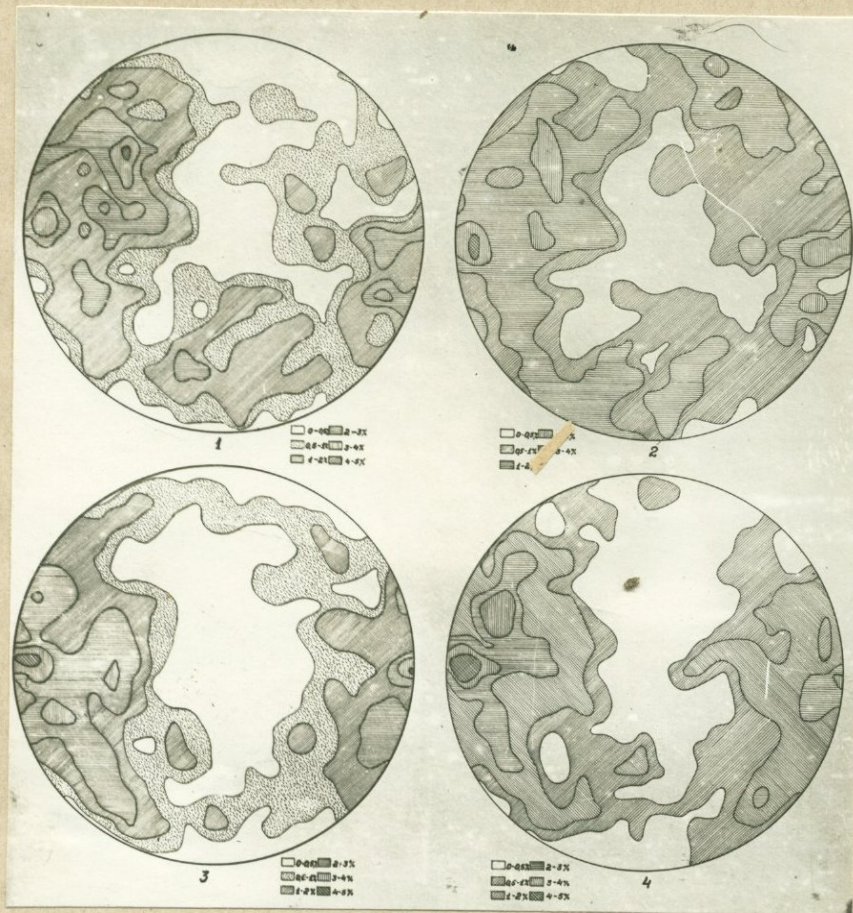


Рис. N 9

NY

трещинах. Одни слабо пиритизированы с редчайшими вкраплениями халькопирита, другие включают вкрапленную кварцсульфидную руду. Некоторая часть этих трещин представлена чисто халькопиритовыми, кварцевыми и, реже, пиритовыми прожилками массивного сложения, мощность которых варьирует в пределах между мм и первым десятком см и, обычно, по мере удаления их от основных жил, снижается.

Границы этих прожилков обычно резкие и довольно прямые. Эти минерализованные прожилки прослеживаются не на большое расстояние и в большинстве случаев ограничиваются районом одной рудной жилы.

Следует различать от отмеченных выше прожилки такого порядка, которые явно отделяются от жилы и выклиниваются тут же, в пределах выработки. Такие прожилки имеют клинообразную форму, при чем основанием клина упираются в жилую трещину. Их следует рассматривать как трещины дорудного возраста, точнее как мелкие разрывы, возникшие вместе с жилой трещиной в результате растрескивания вмещающих пород. При этом подобные разрывы образовались как вкрест простиранию жильных трещин, так и под некоторым углом к ним.

Очевидно, питание гидротермальными растворами таких мелких щелей разрывного порядка идет через жилую трещину под некоторым давлением. В таком случае, естественно, должно иметь место снижение интенсивно-

сти минерализации по мере удаления подобных трещинок от основного канала жильной трещины, что и имеет место в действительности.

Необходимо подчеркнуть, что границы указанных трещинок менее резки и, что очень характерно для них, чрезвычайно извилисты.

Нередки случаи, когда дорудные трещины, впоследствии заполненные кварц-сульфидной рудой, пересекают и смещают друг друга. Более <sup>ранние</sup> кварцевые прожилки смещают мономинеральные халькопиритовые и пиритовые или халькопирит-пиритовые, а сами, в свою очередь, секутся прожилками кварца, но уже более поздней генерации.

Подобные факты говорят за длительность и прерывистость процессов трещинообразования и рудоотложения.

Довольно интересны наблюдающиеся в рудниках факты образования коленобразных изгибов рудных жил по дорудным трещинам. В таких случаях рудоносные растворы при заполнении жильных трещин выходили за пределы их на небольшое расстояние и двигались по пересекающим их трещинам, имеющим более молодой возраст.

Образование коленобразных изгибов жил не совсем ясно, но для его объяснения можно сделать два предположения:

1. Жильная трещина до главной фазы рудоотложения была смещена другой, идущей примерно перпендикулярно к ней, трещиной.

Во время рудоотложения гидротермальные растворы, помимо жильной трещины, заполнили также и эту более позднюю на расстояние, равное амплитуде смещения.

2. Жильная трещина до периода минерализации пересекается более молодой трещиной, в которой образуется глинка притирания, трудно поддающаяся метасоматическому замещению или преграждающая путь свободной циркуляции рудоносных растворов. Эта трещина не смещает жилую, но глинка притирания служит непреодолимым барьером для гидротермальных растворов, которые, в поисках путей наименьшего сопротивления, выходят из жилой трещины и через некоторое расстояние снова входят в пределы той же или другой, сопряженной с ней, трещины. Видимо, немалую роль в преодолении указанного барьера играют количество рудоносных растворов, скорость их движения, состав, мощность и характер глинки притирания, характер жилой трещины и т.д. Бывают случаи, когда основная жила никаких изгибов не образует, а апофиза, расположенная всего лишь в каких-нибудь 0.5-0.6 м от него, дает типичный коленаобразный изгиб (рис № 20).

Как пример, наводящий на первое предположение, можно привести изгиб жилы № 15 на -70 горизонте рудника № 6, перед зоной вмещающего оруденения. Здесь по дорудной трещине, которая впоследствии была омоложена наложением на нее послерудных подвижек, жила дает коленаобразный изгиб, который, с первого взгляда, оставляет ложное впечатление послерудного смещения жилы.

Необходимо подчеркнуть, что мощность жил при вхождении в перпендикулярные к ним трещины, по которым они

загибаются, значительно убывает, а после выхода из них снова увеличивается. Это легко объяснить незначительностью размеров подобных трещин.

## II. НАРУШЕНИЯ ПЕРИОДА МИНЕРАЛИЗАЦИИ.

Нарушений периода минерализации в Комсомольском руднике сравнительно немного. Обычно они заполнены кварцем и кальцитом, пересекают рудные жилы и лишены более или менее заметных следов подвижек (расслаивание вдоль трещин, глинки притирания и т. д.). Кварц и кальцит в ряде случаев содержат включения халькопирита и пирита.

Необходимо отметить, что трещины периода минерализации образуются по времени между дорудными и послерудными. Некоторая часть жильных трещин и небольших около жильных трещинок разрывного характера должны быть отнесены к нарушениям периода минерализации. Подробное отнесение неминерализованных и не содержащих глинки притирания трещин к послерудным или к трещинам периода минерализации вызывает большое затруднение. Очевидно, что такие морфологически однотипные трещины возникали, как в одной, так и в другой стадии формирования рудных месторождений.

Почти все трещины периода минерализации имеют СЗ простирание с отклонением направления падения в обе стороны и крутые углы падения. Широтные и ЮЗ простирания трещины попадаются очень редко.

### III. ПОСЛЕРУДНЫЕ РАЗЛОМЫ И ТРЕЩИНЫ.

Число послерудных разломов регионального характера очень невелико. Характерной особенностью их является малая амплитуда смещения. Что касается послерудных нарушений мелкого масштаба, то они получили наиболее широкое развитие в Кафанском рудном поле и свидетельствуют о динамике рудных блоков, после формирования всего месторождения.

#### 1. Комсомольский сбросо-сдвиг.

Наиболее крупной структурной единицей послерудного возраста является Комсомольский сбросо-сдвиг. Довольно отчетливо он выражен в пределах Комсомольского рудника, от чего и получил название "Комсомольский".

Сбросо-сдвиг проходит по западному флангу жил рудника № 6 и срезает жилы № 20 и 32 на горизонте -70, жилы № 12, 14, 15, 20, 29 и 32 на горизонте -40, жилы свиты Харлемпия, Новую и т.д. на  $\pm 0$  горизонте.

Комсомольский сбросо-сдвиг простирается на С-СЗ  $340-360^{\circ}$  с отклонением направления падения на В в Капитальной штольне и на З, реже на В, <sup>В</sup>рудника № 6. Угол падения сбросо-сдвига колеблется от  $80^{\circ}$  до  $86^{\circ}$ . К северу от жилы № 4 рудника № 5, в Капитальной штольне угол падения сбросо-сдвига снижается до  $50^{\circ}$ . В некоторых местах угол падения сбросо-сдвига на коротком расстоянии по отношению к горизонтальной плоскости меняется на  $20-25^{\circ}$ , из западных румбов попадая в восточные и, наоборот.

Комсомольский сбросо-сдвиг представлен в виде одного или ряда крупных параллельных, или идущих под некоторым углом, швов, обычно заполненных коричнево-бурым глиноподобной массой, в которой на уровне Капитальной штольни наблюдаются друзобразные скопления игольчатых кристалликов гипса. Мощность глиноподобной массы колеблется от одного до нескольких десятков см и более.

Комсомольский сбросо-сдвиг сопровождается зоной смятия, мощность которой довольно сильно увеличивается на горизонте -40 м, судя по плану, составленному В.Н.Котляром, доходит до 20 м. Выше, на горизонте  $\pm 0$  она снижается до 5-10 м.

В подэтажном штреке по жиле № 4 рудника № 5, расположенном на высоте 5 м от Капитальной штольни, Комсомольский сбросо-сдвиг проходит по лежащему боку Мец-Магаринского разлома. Здесь отчетливо видно, что во время движения масс трещиной сбросо-сдвига были прихвачены более свежие обломки светло-серых, пиритизированных и нацело гидротермально измененных пород, размером от 3 до 8 см в поперечнике, которые затем были сцементированы глиноподобной массой.

На плоскости висячего бока сбросо-сдвига наблюдается отчетливо выраженная штриховка почти по простиранию разлома (отклонение штрихов от горизонтальной плоскости порядка  $12-15^{\circ}$ ). На той же плоскости имеются также выступы, обращенные основанием на С. Наличие этих выступов говорит об относительном движении масс лежащего западного крыла на север, а штриховка - о

сбросо-сдвиговом характере этого нарушения. Амплитуду смещения трудно определить, т.к. не удалось обнаружить смещенные части тех небольших жил и прожилков, которые срезаются сбросо-сдвигом в указанном подэтажном штреке. Исходя из изложенного выше, смещенные жилки, очевидно, нужно было искать, если вообще в этом была необходимость, в связи с наличием здесь крупного дорудного экранирующего Мец-Магаринского разлома, на юге, а не на севере. Судя по незначительному углу отклонения штрихов от горизонтальной плоскости можно полагать, что амплитуда смещения по вертикальному направлению была совершенно ничтожной. Что касается амплитуды движения в горизонтальной плоскости, то она, по нашим соображениям, также невелика. Об этом довольно красноречиво говорит жила № 32 (или № 2 бис) рудника № 6, за Комсомольским сбросо-сдвигом, которую следует рассматривать не как самостоятельную жилу, а как продолжение жилы № 32.

На уровне Капитальной штольни Комсомольский сбросо-сдвиг проходит по лежащему боку Мец-Магаринского разлома, а на более верхних горизонтах (-100, -70, -40 рудника № 6 и -60 саж. рудника № 5) он расположен значительно восточнее Мец-Магаринского разлома. Следовательно, нужно допустить, что в промежутке между уровнем Капитальной штольни и -100 или -60 саж. горизонтами эти нарушения скрещиваются, при этом Комсомольский сбросо-сдвиг с лежащего бока переходит в висячий бок Мец-Магаринского разлома. Более того, этот

сбросо-сдвиг переходит в височий бок Восточного шва Мец-Магаринского разлома, расположенного на 20-35 м к востоку от основного разлома. На горизонте -100 Восточный шов проходит Восточнее Комсомольского сбросо-сдвига, а на -40 горизонте он сдвигается к западу от него. На -70 горизонте эти нарушения почти совпадают. Исходя из изложенного выше, можно полагать, что Комсомольский сбросо-сдвиг возник не в самых зонах Мец-Магаринского разлома и Восточного шва, а пересекается с ними под острым углом, выражающимся примерно в  $35-45^{\circ}$ . Комсомольский сбросо-сдвиг возник на участке, быть может, также ослабленном от воздействия этих крупных дорудных нарушений. Вообще трудно допустить точное повторение во всех случаях направления усилий, вызывающих процесс трещинообразования до и после формирования рудоносных участков. Этим и объясняется расхождение в направлениях дорудных Мец-Магаринского разлома и Восточного шва с послерудным Комсомольским сбросо-сдвигом.

Комсомольский сбросо-сдвиг, так хорошо проявляющийся в подземных выработках, на поверхности замаскирован и покрыт плащом довольно мощных делювиальных отложений. Предположительно мы его проводим по контакту туфов и плагиоклазовых порфиритов к северу от школы сел. Каварт. Далее на юг он проходит западнее той же школы, срезает восточный конец дайки с виллообразным окончанием, обнажающейся в СВ части сел. Каварт, и идет на Н. Кавартский ручей, где образует ряд небольших, примерно меридианальных, трещин, с падением как на В, так и на З. На Ю от Н. Кавартского и на С от В. Кавартского ручьев Комсомоль-

ский сброс с-сдвиг замаскирован аллювиально-делювиальными отложениями.

## 2. Зона нарушения рудника № 5 .

Протягивается от штрека по жиле № 4, через Северный квершлаг до штрека по апофизе жилы № 1 и выступает в его восточном конце.

Зона этого нарушения простирается на СЗ  $335^{\circ}$  и падает на ЮЗ под углом  $35^{\circ}$ . Ширина ее порядка 15-16 м. Это нарушение сместило жилу № 4 на СЗ по двум швам. По данным В.Н. Котлара амплитуда смещения доходит до 24 м в горизонтальной плоскости.

Помимо этого нарушения одно более или менее крупное нарушение отмечается по жиле № 1 рудника № 5. По данным А.А. Зверюги (11) оно прослеживается на 3-х горизонтах рудника (-34, -45 и -60); простирание этого нарушения ЮЗ  $220-240^{\circ}$  с отклонением направления падения как на СЗ, так и на ЮВ; Угол падения порядка  $80-85^{\circ}$ .

Амплитуда перемещения жилы на глубину возрастает, начиная от 1 м на горизонте -34, кончая 3.5 м на горизонте -60 (на промежуточном горизонте -45 она равна 2.5 м).

В руднике № 5 имеется целый ряд других нарушений дорудного возраста, омоложенных наложением на них послерудных подвижек, на которых останавливаться подробно нет надобности.

В Комсомольском руднике послерудные нарушения более мелкого масштаба развиты очень широко. В зависимости от различного характера, их можно классифицировать различно: по характеру элементов залегания, по отношению к рудным жилам, по характеру движения масс, по содержанию глинки притирания, по водоносности и т.д.

Характер элементов залегания послерудных трещин, развитых в руднике № 6, достаточно наглядно отражен диаграммой Шмидта (№3). Как видно из этой диаграммы, послерудные трещины (зафиксированы 58, трещина) имеют преимущественно меридианальное и отчасти С-СЗ и С-СВ простирания.

В пределах рудника № 6 наблюдается также система малочисленных, но значительных по размерам, широтных трещин, которые, очевидно, не смещают жилы, а идут вдоль них, часто переходя с одного залъбанда на другой. Эти трещины довольно выдержаны, отличаются ровными плоскостями и содержанием незначительной глинки притирания. Подобные трещины отмечаются, преимущественно, по жилам № 6 и 32 (горизонт -70), 12 (горизонт -40) и т.д.

Углы падения послерудных трещин весьма крутые и редко снижаются ниже  $50^{\circ}$ . Обычный же угол падения их порядка  $70-80^{\circ}$ .

Значительная часть послерудных трещин сечет рудные жилы, не смещая их; другая часть смещает жилы. Амплитуда смещений, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях небольшая и, за исключением редких случаев, затруднений в деле разработки рудных жил не вызывает.

Наибольшая амплитуда отмечается для сброса по жиле № 4 рудника № 5, доходящая до 24 м в горизонтальной плоскости. Следующим, сравнительно крупным нарушением, является сброс по жиле № 20 рудника № 6, между горизонтами -40 и -70. Амплитуда смещения его, порядка 6-7 м, в горизонтальной плоскости.

Амплитуда смещения остальных нарушений, за редкими исключениями, не превышает 2 м, а обычно варьирует в пределах от 20 до 40-50 см. Почти все рудные жилы претерпели смещения; одни жилы сместились в одном или в двух местах, другие многократно. В последнем случае жилы приобретают ступенчатый характер залегания (жила № 32 за Комсомольским разломом).

Выяснение характера этих нарушений вызывает большие затруднения и, зачастую, становится невозможным, потому что на плоскостях их швов часто отсутствуют зеркала скольжения, штриховка, борозды, бугорки и прочие признаки, могущие косвенно указать на характер, направление, возможно и на размах нарушения.

По содержанию глинки притирания послерудные трещины условно можно разделить на три категории:

1. трещины, не содержащие глинки притирания,
2. трещины с глиной притирания мощностью от 0 до 1 см,
3. трещины с глиной притирания мощностью в 1 см и выше.

Глинка притирания представляет собой обычно ко-

ричневую глиноподобную массу с включением небольших обломков преимущественно тех же пород, по которым проходит трещина. Иногда прихваченные трещиной во время движения масс обломки пород имеют совершенно иной состав и характер, чем породы, прилегающие ко шву нарушения и в последних случаях можно говорить о более или менее значительных перемещениях.

Глинка притирания в некоторых водоносных трещинах подвергается полному размыву и трещины становятся зияющими (Комсомольский сброс-сдвиг на западном фланге жилы № 20 на горизонте -70, трещина в Северном кварцлагге, перед штреком по жиле № 6 на горизонте - 100 и т.п.).

Вторая категория трещин наиболее многочисленная и если считать, что мощность глинки притирания при равных прочих обстоятельствах стоит в тесной связи с масштабом, вернее амплитудой нарушения и прямопропорциональна к последней, то следует признать, что вообще в руднике имели место подвижки незначительного размаха.

Здесь необходимо оговориться, что в образовании глинки притирания большое значение имеет также характер вмещающей породы, степень ее изменения, характер самого нарушения, плотность породы и т.д. Повидимому, менее плотные породы (сильно хлоритизированные, серицитизированные, карбонатизированные и т.п.) сравнительно легко подвергаются притиранию и более охотно дают глинку, нежели вторичные кварциты и почти незатронутые процессами гидротермального изменения вмещающие породы.

Третья категория трещин относится к более крупным нарушениям; количество их измеряется десятками, уступающая в развитии трещинам первой, а еще более второй категории. Мощность глинки, содержащейся в этих трещинах местами доходит до 40 см (Комсомольский сбросо-сдвиг). Обычная мощность глинки притирания трещин третьей категории ограничивается несколькими сантиметрами.

В отношении <sup>вод</sup>водоносности послерудные трещины могут быть подразделены на сухие, увлажненные и водоносные.

Первое подразделение является доминирующим в Комсомольском руднике. Остальные не характерны для него.

Водоносность, главным образом, приурочивается к крупным зонам послерудных нарушений, которые так или иначе связаны с горизонтами залегания, инфильтрующихся через поверхность рудоносного участка, атмосферных осадков. Из таких нарушений можно отметить только Комсомольский разлом и ряд нарушений, проходящих по жиле № 4 рудника № 5.

В отношении отнесения трещин к группе дорудных, интратрудных или послерудных нередко возникают большие затруднения, поэтому довольно значительная часть трещин, зафиксированных в Комсомольском руднике, нами отнесена к группе неопределенных, т.е. они не обладали явными признаками, указывающими на тот или иной возраст, как то: наличие глинки притирания, следы оруде-

нения, включение послерудных минералов, водоносность и т.д. Несмотря на все это, по всей вероятности, большая доля этих трещин возникла в послерудное время. Диаграмма № 4 с достаточной очевидностью показывает, что по элементам залегания трещины неопределенного возраста совершенно похожи на послерудные. Диаграмма № 3, составленная для последних, похожа на диаграмму № 4 (даже в деталях. Согласно диаграмме № 4 (зафиксировано 464 трещины) трещины неопределенного возраста преимущественно имеют меридианальное и С-СВ простирание с крутым падением на З для меридианальных и на З-СЗ для С-СВ нарушений. СЗ нарушения для этой группы менее характерны и отличаются более пологими углами падения.

#### IV. MORFOLOGIYA RUDNYX TEL.

Кафанское медно-полиметаллическое месторождение является классическим примером жильных месторождений и описывается в учебниках по рудным месторождениям.

Выявленный в последние годы вкрапленный тип оруденения в рудниках № 6 и 7, а также в Капитальной штольне играет весьма подчиненную роль и не меняет общего жильного характера всего месторождения.

Жилы Кафанского месторождения вообще, а Комсомольского рудника в частности, отличаются сравнительно небольшими размерами и довольно высоким содержанием металлической меди.

Другой особенностью рудных жил является их крутое

падение ( $60-80^{\circ}$  и более) и примерно параллельное расположение с близким к широтному простиранием. Направление падения жил отклоняется в обе стороны, но для жил Комсомольского рудника сравнительно более характерно северное падение.

Кроме широтных жил в руднике № 6 имеется система значительно менее развитых меридианальных промышленных рудных жил, расположенных между  $-70$  и  $\pm 0$  горизонтами.

Здесь же в последние годы выявлен новый для рудника тип вкрапленного оруденения, не лишенный некоторого промышленного интереса.

В Комсомольском руднике известно свыше 50 рудных жил, из коих 7 расположены в пределах рудника № 5, а остальные в руднике № 6. Из жил рудника № 5 промышленное значение имели лишь две - жилы № 1 и 4. Жилы же рудника № 6, за исключением некоторых из них, были все вполне промышленными и отработаны или же отработываются.

Исходя из того, что жилы рудника № 5 довольно подробно описаны В.Н. Котляром (17), здесь нами рассматриваются только наиболее типичные жилы и зона вкрапленного оруденения рудника № 6.

#### Ж и л а № 6

Жила № 6 является одной из крупных жил рудника. Она подсечена на всех 4-х горизонтах последнего, однако Капитальная штольня ее не встретила. Следовательно,

жила выклинивается между горизонтом - 100 и уровнем  
Беспитальной штольни.

Жила № 6 на верхних горизонтах рудника ( $\pm 0$ , -40) залегает в нацело гидротермально измененных породах, а на нижних горизонтах (-70 и -100) в плагиоклазовых порфиритах.

Максимальная прослеженная длина жилы по простиранию равна 220 м, по падению порядка 150 м. Жила простирается на  $S-SZ$   $290-300^{\circ}$ , а местами отклоняется до  $SZ$   $320^{\circ}$ , падает на  $S-SZ$  на горизонтах -70 и -100 и на  $Ю-ЮЗ$  на горизонтах -40 и  $\pm 0$  под углом, варьирующим между  $55^{\circ}$  и  $90^{\circ}$ , при этом для жилы характерно круглое падение.

Мощность жилы № 6 подвержена большим колебаниям и в западной ее половине значительно меньше, нежели в восточной. На горизонте -100 мощность жилы снижается настолько, что ее разведка на запад от Северного квершлага становится нецелесообразной. Средняя мощность жилы в отдельных промышленных блоках колеблется от 14 до 49 см.

Среднее содержание металлической меди в жильной массе отдельных промышленных блоков колеблется от 6.5 до 13.44%, а в рядовой руде оно колеблется от 1.9 до 6.6%.

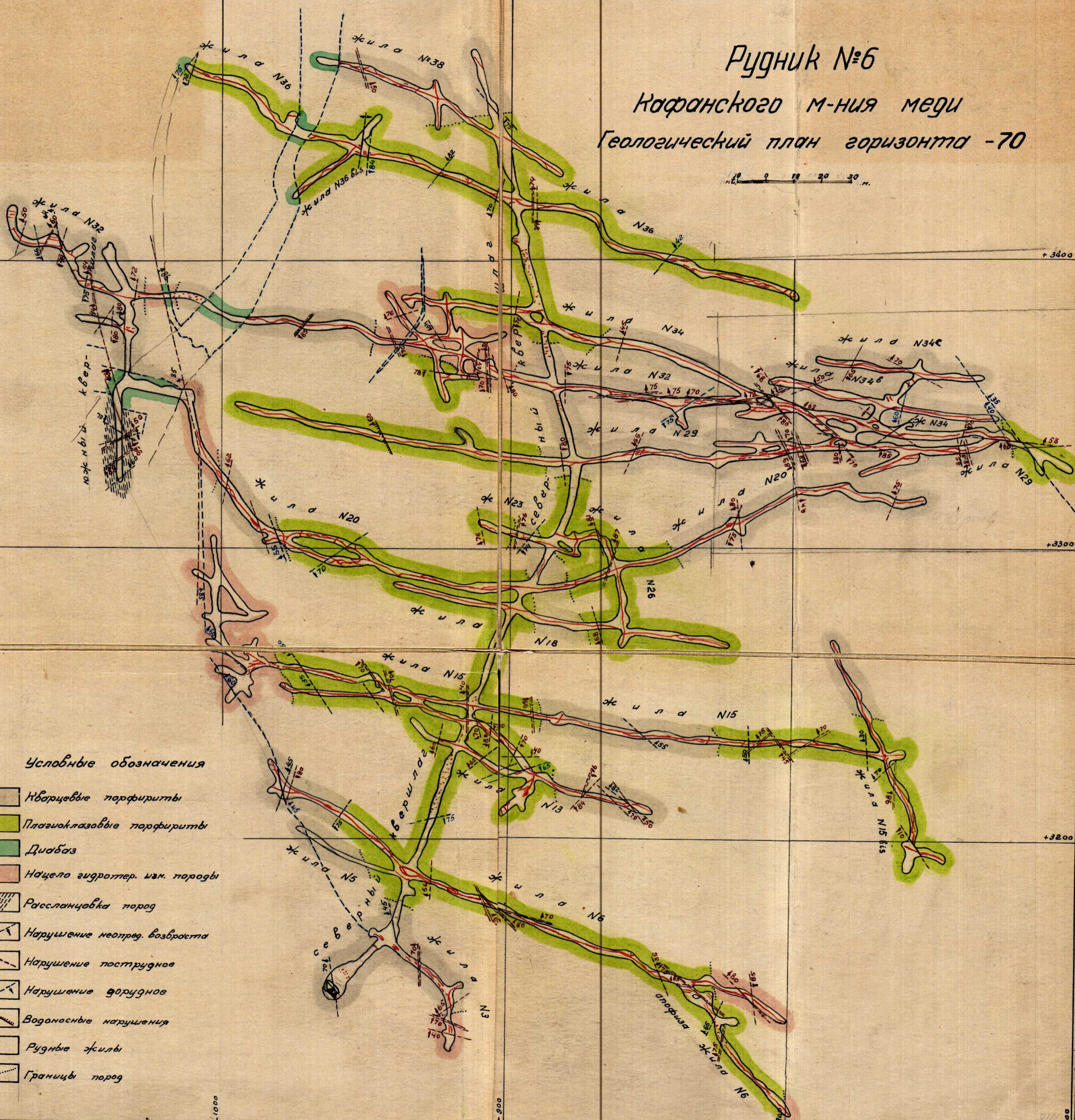
По жиле № 6 добыто всего 37590 тн руды со средним содержанием меди в 3.22% в рядовой руде.

Жила № 6 на горизонте  $\pm 0$  с В ограничивается Кавартадским дорудным сбросо-сдвигом, на который наложен ряд послерудных мелких, СВ простирания кругопедающих нарушений. На западе жила упирается в Диагональный небольшой дорудный разлом.

# Рудник №6

## Кафанского м-ния меди

### Геологический план горизонта -70



#### Условные обозначения

-  Кварцевые порфириты
-  Плагиоклазовые порфириты
-  Диабаз
-  Нацело гидротер. нам. породы
-  Рассланцовка пород
-  Нарушение неотпрод. возраста
-  Нарушение пострудное
-  Нарушение дорудное
-  Водосносные нарушения
-  Рудные жилы
-  Границы пород

+3400

+3300

+3200

+3100

00110

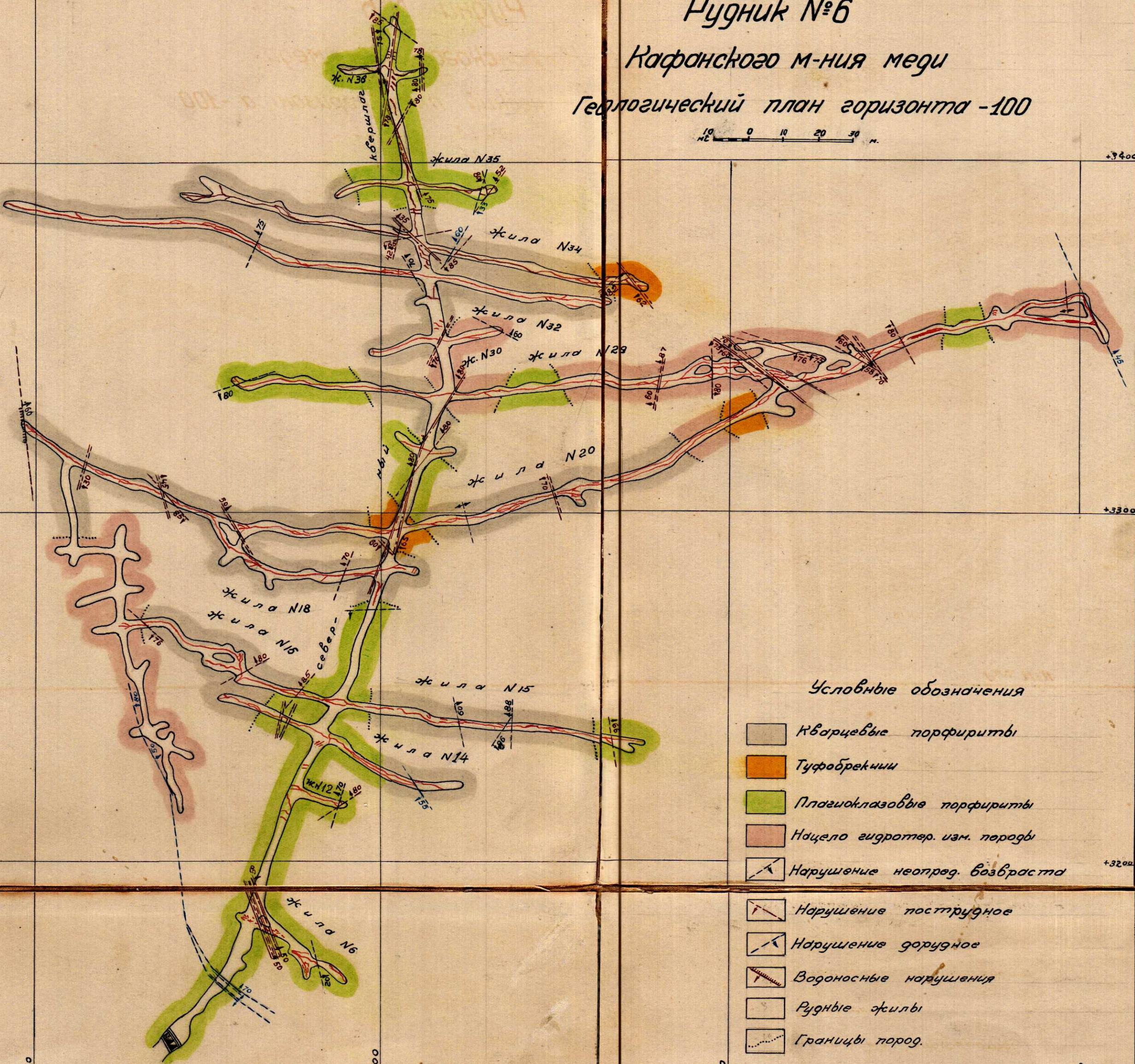
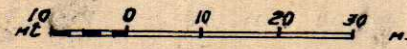
10001

0006

1000

# Рудник №6 Кафанского м-ния меди

Геологический план горизонта -100

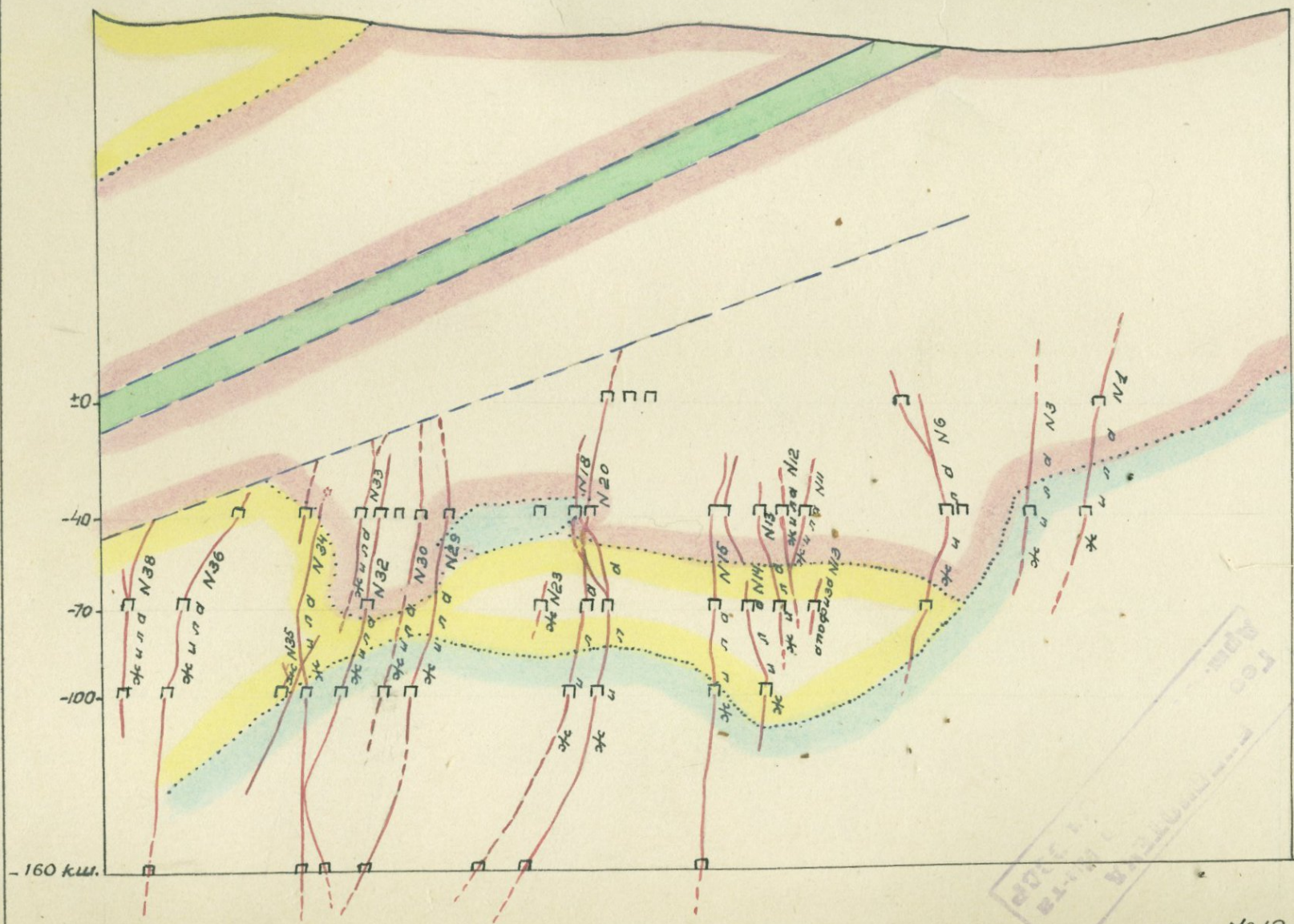


## Условные обозначения

-  Кварцевые порфириты
-  Туфобрекчии
-  Плагноклазовые порфириты
-  Нацело гидротер. изм. породы
-  Нарушение неопред. возраста
-  Нарушение пострудное
-  Нарушение дорудное
-  Водоносные нарушения
-  Рудные жилы
-  Границы пород.

# Геологический разрез по координате -900

20 0 20 40 60 м.



# Геологический разрез по координате - 950

20 0 20 40 60 м.



На горизонте -40 восточный фланг жилы не доведен до полного выклинивания, так как уже до этого она разубоживается и разработка ее становится нерентабельной.

Западный конец жилы на этом горизонте через сложный узел рудных жил и жиллок соединяется с жилой № 11.

На горизонте -70 восточный фланг жилы отрабатывается по простиранию, а западный разветвляется, обогащается кварцем и пиритом. Проявление в этой части вкрапленного оруденения говорит за близость Восточного шва Мец-Мегаринского разлома.

На горизонте - 100 жила № 6 прослежена не более 30 м. Здесь она сильно ухудшается и по всем признакам приближается к месту выклинивания по падению. На этом горизонте жила рассеивается, дает вкрапленное оруденение, которое, очевидно, является продолжением на ЮВ зоны оруденения, расположенной в 40 м от нее. Штрек по жиле № 6 задан по СЕ контакту полосы указанного вкрапленного оруденения.

Зона вкрапленного оруденения своим возникновением обязана Восточному шву Мец-Мегаринского разлома и указывает на ее близость.

Причиной затухания жильной трещины на уровне горизонта -100 является зона Восточного шва.

Жила № 6 морфологически очень сложна. К ней в виде апофиз прилькает ряд жил, нередко имеющих самостоятельное промышленное значение и множество более мелких жиллок и прожилок. Сама жила, в основном, силь-

но ветвится.

Из крупных апофиз жилы можно указать на отделяющуюся от нее на горизонте -70 ветвь, прослеженную на 64 м. Апофиза эта отделяется от основной жилы на расстоянии 100 м к востоку от Северного квершлага и идет почти параллельно жиле. Средняя мощность ее порядка 15-16 см, падение близко к вертикальному. Апофиза сильно ветвится и, местами теряя границы, рассеивается во вмещающих породах.

Жилу № 5 горизонта -70 также следует рассматривать как одну из апофиз жилы № 6.

На горизонте -40, на расстоянии 60 и 110 м к востоку от Северного квершлага, от жилы № 6 отходят на ЮВ две апофизы. Первая из них, разветвляясь на ряд прожилок, в конце концов рассеивается во вмещающих породах. Вторая апофиза представлена одной не ветвящейся жилой, повидимому, соответствующей апофизе жилы на горизонте -70.

На горизонте +0 жила имеет 3 небольших апофизы, расположенные между двумя квершлагами. Они представлены небольшими кварцсульфидными жилками, часто разветвляющимися и разбрызгивающимися к забоям.

Жила № 6 био фактически является апофизой жилы № 6. К востоку от Северного квершлага вплоть до Наварт-дашского сбросо-сдвига эта жила представлена рассеянным вращенным оруденением.

Мощность апофиз жилы № 6 колеблется от 1.5 - 2 до 7 см.

Вообще для жилы № 6 характерна сильная ветвистость,

при чем она часто теряет свои очертания и рассеивается, образуя полосы вкрапленного сульфидного оруденения. Нередко она раздвигается на расстояние от 1 до 15 м.

Все эти раздвоения похожи на линзовидные островки вмещающих пород, изолированные от основной массы рудными жилами.

Помимо этих разветвлений от жилы отходит большое количество прожилков и жилочек, мощность которых варьирует между 1 и 7 см. Направление их преимущественно СЗ, реже СВ; к флангам жилы в направлениях этих жилочек и прожилков никакой закономерности не наблюдается.

В минералогическом составе жилы участвуют: халькопирит, пирит, борнит, теннантит, сфалерит, кварц и кальцит.

Халькопирит составляет до 70% жильной массы и представлен, главным образом, в виде почти мономинеральных участков. Нередко жила состоит из перемежающихся полос халькопирита и кварца. На западном фланге жилы халькопирита сравнительно мало. За счет халькопирита здесь увеличивается количество кварца и отчасти пирита.

Пирит в жильной массе распределен неравномерно; он представлен редкой крупной вкрапленностью. Местами пирит представлен сплошными, быстро выклинивающимися полосами. Количество пирита в нижних частях жилы, особенно на горизонте -100 заметно увеличивается.

Борнит по количеству почти не уступает пириту, если учесть только пирит, входящий в состав жилы и исключить

то количество его, которое приходится на минерализацию околожилных пород или же выполнение кварц-сульфидных прожилков. Борнит представлен отдельными, неправильной формы участками, площадью до 0.25 кв. м в горизонтальной плоскости.

Удлиненные включения борнита занимают то средние, то призальбандовые части жилы. В ряде случаев количество борнита доходит до 30-40% от общей рудной массы.

Руды жилы № 6 почти всюду содержат теннантит, количество которого в среднем порядка 1%, местами оно увеличивается даже до 40%.

Сфалерит в составе жилы играет подчиненную роль; минерал проявляется преимущественно на флангах жилы в виде небольших включений, еле заметных невооруженным глазом.

Из нерудных минералов большое развитие получает кварц; он образует оторочки, окаймляющие жилу мощностью в 3-4 см. и, нередко, неправильные струи, расположенные главным образом, в центральной части жилы. Реже кварц образует сплошные полосы, занимающие большую часть жилы. Наконец, кварц представлен в виде небольших участков, придающих жиле пятнистую текстуру. По В.Н. Котляру на горизонте  $\pm 0$  имеется фиолетовый кварц (аметист).

В жильной массе нередко попадаются гнездобразные скопления кальцита размером от нескольких куб. см до 0.1 куб. м и тонкие, быстро затухающие, прожилки его.

Необходимо отметить, что гнездобразные скопления кальцита, как правило, приурочиваются к участкам чисто халькопиритового выполнения. Таким образом, наличие



Рис №14

р-к №6

горизонт -70

Характер морфологии долины №6

интервал: ПК 9+0,5 - ПК 9+1,5 (В)

масштаб 1:10

- Халькопирит
- ▒ Кварц
- Плагиоклазовый порфирит

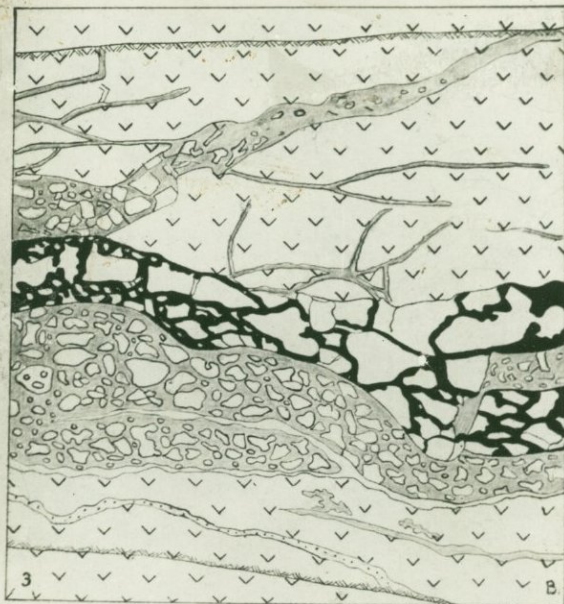


Рис. №15

Р-к №6

гор -70

Брекчиевое строение эф. №6

(восточный фланг)

Масштаб 1:10

- ▽ Плаг. порфирит.
- ▒ Пирит
- Кварц II
- ▒ Халькопирит
- Кварц I
- ▤ Трещины

гнезд кальцита может служить признаком для обнаружения промышленных и богатых частей жил. Вероятно, в подобных случаях кальцит и халькопирит тесно связаны друг с другом и очень близки по времени образования.

Границы жилы, за исключением фланговых частей, преимущественно резкие. Местами они слагаются тонкими оторочками кварца или же границей жилы служат последние рудные трещины. Нередко жила через густую сеть тонких прожилков постепенно переходит во вмещающие породы.

Жила № 6 очень богата включениями линзовидных участков вмещающих пород, площадь которых (по кровле штреков) не превышает 50-60 см<sup>2</sup>.

Текстура жилы № 6 преимущественно массивная, реже продольно-полосчатая или пятнистая. В ряде мест наблюдается также типичная текстура разлома. Отдельные брекчии окварцеванных и осветленных пород, а также обломки руд сцементированы в одних случаях тонкозернистым агрегатом более поздних рудных минералов, а в других - более поздними кварцем и пиритом (рис. № 5) - составлен В.Н. Белоусовой).

По данным В.Н. Котляра на горизонте -40 структура жилы становится кокардовой.

Жила № 6 испытывает ряд, обычно небольших, смещений, амплитуда которых не превышает 40-50 см.

#### Ж и л а № 15.

Жила № 15, за исключением участка горизонта -70, в основном, залегает в кварцевых порфиритах. На гори-

зонте -70 она расположена преимущественно в плагиоклазовых порфиритах. Кварцевые порфириты появляются в средней части восточного крыла жилы.

Необходимо указать, что при смене литологического состава вмещающих пород, изменений, как в мощности, так и в вещественном составе жилы не наблюдается; не меняется и характер жильной трещины.

Жила № 15 прослежена по простиранию на 246 м, а по падению более, чем на 140 м.

Азимут простирания жилы колеблется от З-ЮЗ 260 до З-СЗ 305<sup>0</sup>, в среднем же он порядка З-СЗ 280-290<sup>0</sup>. Угол падения варьирует между 50 и 90<sup>0</sup> с отклонением преимущественно на С-СВ, но обычно крутой -70-80<sup>0</sup>.

Средняя мощность жилы по отдельным промышленным блокам колеблется от 13 до 28 см.

Среднее содержание металлической меди в жильной отдельных промышленных блоков массе варьирует между 16.36 и 20.78%.

Содержание меди в рядовой руде колеблется от 2.05 до 7.4%.

По жиле № 15 всего добыто 33500 тн руды со средним содержанием меди в 4.1% в рядовой руде.

На горизонтах -70 и -100 западный фланг жилы постепенно переходит в так назыв. зону вкрапленного оруднения. Между зоной и жилой можно провести лишь условную границу, так как при переходе к зоне жилы очень сильно ветвится и ветви ее, расходясь радиально, постепенно уменьшаются в мощности и в виде тонких прожилков далеко идут вглубь зоны.

На горизонте -40 западный фланг жилы срезается Комсомольским сбросом, перед которым жила встречает дорудное нарушение, соответствующее, по видимому, Диагональному разлому на  $\pm 0$  горизонте. По данным В.Н. Котляра вдоль этого разлома жила изгибается и через 2-3 метра постепенно выклинивается. Разлом этот имеет простирание В-СВ  $60-70^{\circ}$ , падение на Ю-ЮВ, угол  $65^{\circ}$  и сопровождается значительным смятием и кливажем.

Жила № 15 кверху выклинивается между горизонтом -40 и  $\pm 0$ .

Восточный фланг жилы, за исключением участка Напильной штольни, близок к выклиниванию и представлен кварц-сульфидным прожилком, не имеющим промышленного значения.

Жила № 15, за исключением районов, прилегающих к зонам выщелоченных руд, ветвится относительно слабо и образует ряд раздвоенных участков. Помимо этого, от жилы отходит множество незначительных кварц-сульфидных прожилков, которые, обычно, затухают через несколько метров или же вновь соединяются с основной жилой. Обычно общее направление их совпадает с направлением жилы. Местами наблюдаются колесообразные изгибы жилы по дорудным трещинам.

С жилой № 15 на горизонте -70 пересекается меридианальная жила № 156 (в 140 м к В от Северного квершлага) и одна меридианальная 4-5 см жилка (в 30 м к В от того же квершлага). Эта жила<sup>к</sup>, вероятно, соответствует меридианальной жиле № 176 горизонта - 40.

Здесь, помимо жилы № 17б с жилой № 15 скрещивается жила № 17.

Жила № 15 испытывает ряд смещений сбросового и сбросо-сдвигового характера, амплитуда которых, за редкими исключениями, не превышает 2 м в горизонтальной плоскости, а, обычно, выражается 30-60 см.

Границы жилы с боковыми породами в основном очень резкие и почти прямые, однако, местами жила переходит во вмещающую породу настолько плавно, что совершенно теряет свои очертания и сама превращается в полосу густо рассеянного вкрапленного сульфидного оруденения.

В жильной массе очень часто встречаются включения боковой породы площадью (во кровле выработок) от 0.25 до 0.30 кв.м; они, обычно, продолговаты, линзовидны, часто же совершенно неправильной формы.

Минералогический состав жилы: рудные минералы - халькопирит, пирит, теннантит, борнит и, очень редко, ковеллин и эваргит; нерудные минералы - кварц, очень редко, кальцит.

Халькопирит является основной составной частью жилы; он представлен сплошными полосами массивного сложения, реже дает вкрапленное оруденение. В центральной части восточного крыла (горизонт -70) жила имеет следующее сложение: мощность ее 20 см, от зальбандов к центру полосой 7.5 см она сложена чистым халькопиритом, центральная часть жилы полосой в 5 см сложена пиритом и отчасти кварцем. Очень часто половина жилы вкряст простиранию состоит из почти чистого халькопирита, а другая поло-

вина из пирита. В ряде случаев жила сложена исключительно халькопиритом.

Пирит распределен по жильной массе крайне неравномерно; он заметно увеличивается к флангам жилы, особенно к западному ее флангу, образуя часто пиритовые жилы и прожилки, а также густую вкрапленность.

Жила № 15 отличается довольно значительным содержанием теннантита, количество которого заметно увеличивается книзу. Теннантит распределен по жиле крайне неравномерно. В штуфе, взятом из брекчиевидных колломорфных руд зоны оруденения (магазин по жиле № 15 между горизонтами - 100 и -70) количество теннантита достигает до 40-50%, а среднее ее содержание порядка 2-3%. Теннантит образует отдельные обособленные участки и очень часто включает мелкие зерна халькопирита и борнита.

Борнит в составе жилы вообще играет подчиненную роль. Однако, его количество книзу заметно возрастает. На уровне Капитальной штольни борнит из второстепенной составной части превращается в существенную.

В ряде мест жилы в незначительном количестве обнаружен ковеллин, образующий тончайшие прожилки в халькопирите и борните.

Впервые нами в рудах был установлен эваргит, который в жиле № 15 присутствует в виде мельчайших зерен, раскиданных по теннантитовому, редко халькопиритовому, полям.

Из нерудных минералов кварц, как обычно, является

основным минералом. Кварц слагает тонкие оторочки по зальбандам жилы, а также неправильные струи и отдельные включения, обычно придающие жиле полосчато-пятнистую текстуру. На флангах жилы содержание кварца увеличивается.

В жильной массе встречается также кальцит, слагающий гнездообразные скопления, местами с вкраплением халькопирита.

Текстура жилы меняется от продольно-полосчатой до массивной. Полосчатость жилы вызвана наличием прожилков кварца и продольных полос пирита. Там, где отсутствует кварц и полосы пирита, исчезает полосчатость и жила становится массивной.

#### Ж и л а № 20

Эта жила является одной из крупных жил рудника. Она подсечена на всех горизонтах и на уровне Капитальной штольни.

Жила № 20, за исключением ее центральной части, на горизонте - 70 залегает в кварцевых порфиритах и нацело гидротермально измененных породах.

Центральная часть жилы на горизонте -70 залегает в плагиоклазовых порфиритах.

Максимальная прослеженная длина жилы по простиранию равна 300 м, а по падению превышает 160 м.

Азимут простирания жилы колеблется от ЮЗ 220 до С-СЗ 335°. Среднее простирание СЗ 280-300°. Угол падения жилы варьирует между 55 и 90°, с отклонением на СЗ, СВ и реже ЮВ.

Характерной особенностью жилы № 20 является ее дугообразное расположение, при этом вогнутая сторона жилы обращена на С.

Средняя мощность жилы по отдельным промышленным блокам колеблется от 10 до 28 см.

Среднее содержание металлической меди в жильной массе отдельных промышленных блоков колеблется от 8.9 до 23.8%, а в рядовой руде варьирует между 0.93 и 7.2%.

По жиле № 20 всего добыто 61000 тн руды со средним содержанием меди в 5.2% в рядовой руде.

Восточный фланг жилы на горизонте -100 в основном соединяется с одной из апофиз жилы № 29; только несколько прожилков, не имеющих промышленного значения, отходят от жилы на В. Выше, на горизонте -70 восточный фланг жилы идет на выклинивание. В забое жила представлена тремя кварц-сульфидными прожилками, мощностью от 1 до 3 см.

На горизонте  $\pm 0$  к востоку жила упирается в Северо-восточный заброс.

На горизонтах -40 и -70 западный фланг жилы срезается Комсомольским сбросо-сдвигом.

На горизонте -100 в забое штрека жила имеет мощность в 8 см и заслуживает дальнейшей разработки.

Жила № 20 на уровне Капитальной штольни находится в стадии разведки с попутной добычей.

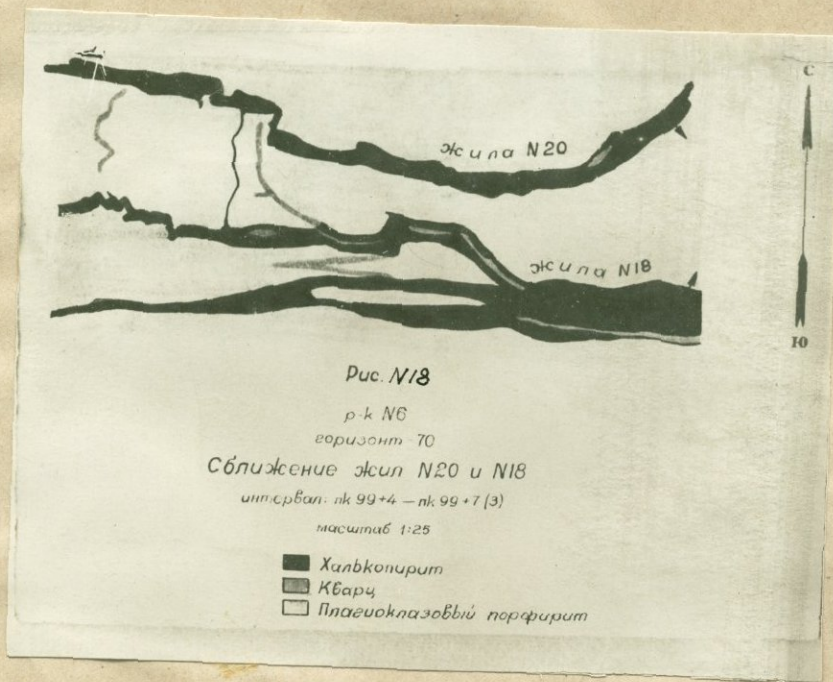
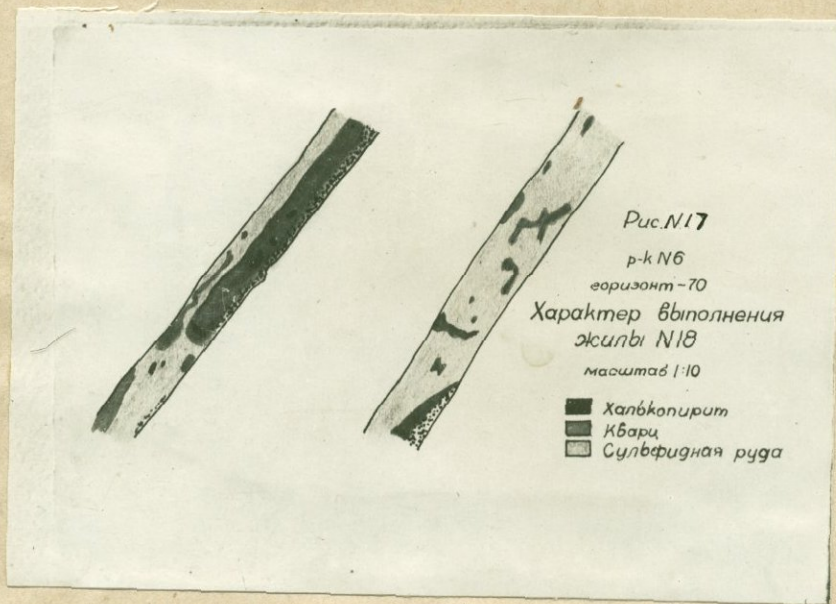
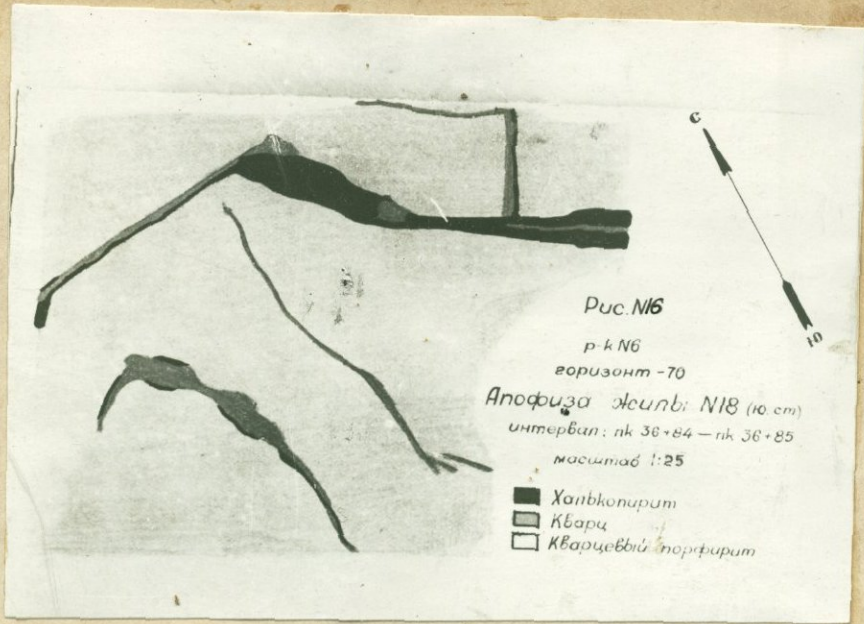
Жила на нижних горизонтах в основном имеет ветвящийся характер, при этом ветвистость кверху постепенно исчезает, за исключением участков пересечений с

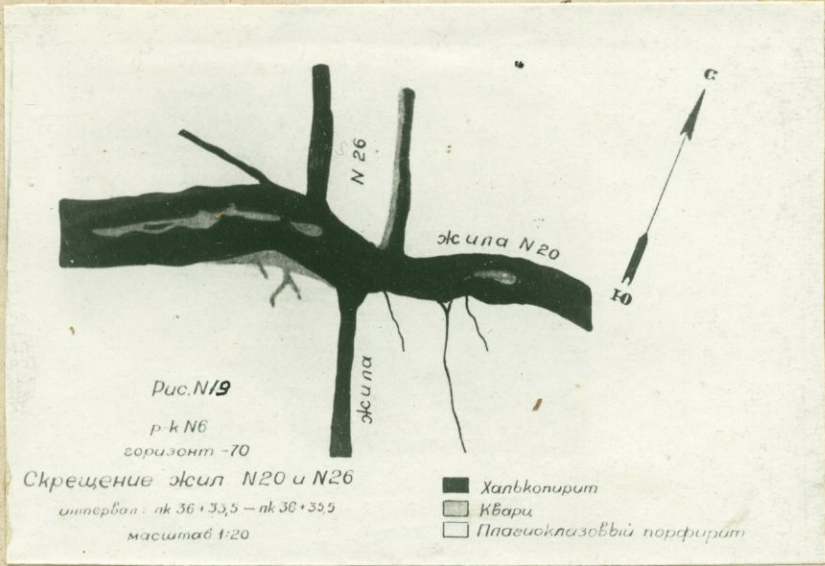
меридианальными жилами. Жила часто раздваивается. Длина участков с раздвоением жилы доходит до 15, реже 20 м. Что же касается более мелких ответвлений - жилков и прожилков, то их количество настолько велико, что местами призадебандовые части жилы пересечены густой сетью прожилков горизонта -70, а иногда вся жила превращается в сеть прожилков. Расположение прожилков не подчиняется строгой закономерности, но все же наблюдается примерно широтная их ориентировка.

На горизонте -100 жила № 20 соединяется с жилами № 18 и 29, на горизонте -70 она вплотную подходит к жиле № 18 (рис. № 18). На горизонте -40, вопреки ожиданиям жила № 20 расположена южнее жилы № 18. Последняя на высоте 7-8 м от горизонта -70 разветвляется, одна из ветвей которой по данным рудничного геолога С.М. Лусяна, после небольшого смещения "пересекает" жилу № 20 и по ее северной стороне поднимается до горизонта -40. Другая ветвь у горизонта -40 соединяется с жилой № 20. На 10 м выше горизонта -40 жила № 20 резко поворачивает на юг, имея очень пологий угол падения ( $25-30^{\circ}$ ) и, проходя до 15 м, подходит к жиле № 15 и, резко меняя угол, становится вертикальной. Здесь к жиле № 15 с южной стороны примыкает также жила № 14.

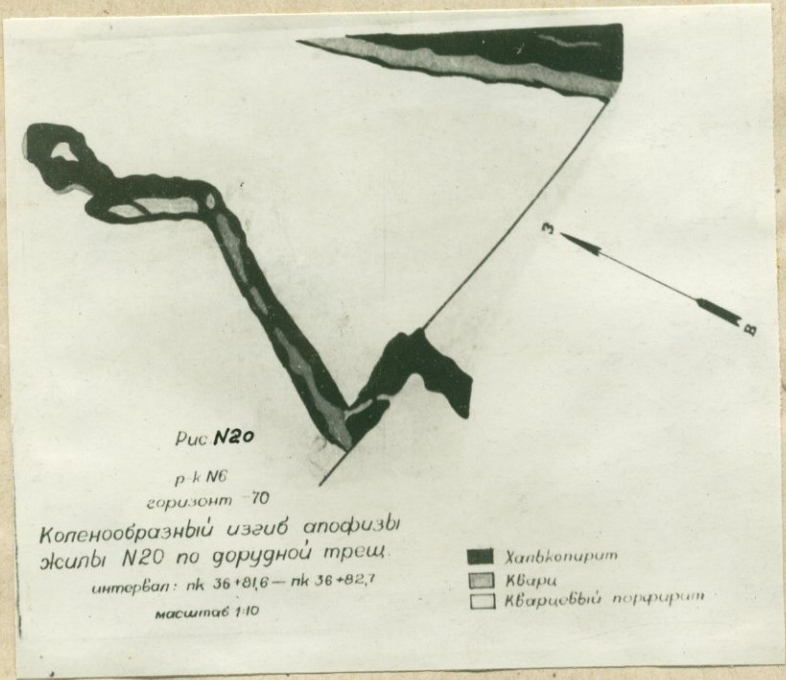
На горизонте -70 с жилой № 20 скрещивается жила № 26 (рис. № 19), а на горизонте -40 с 3 на В жилы № 16, 16б и 22. На местах пересечения получаются небольшие своеобразные рудные узлы.

Для жилы № 20 характерны небольшие коленаобразные





12



изгибы, которые связаны с наличием рудных трещин. Последние послужили причиной изменения направления жилы, при чем это отклонение тем резче, чем больше угол между направлением жил и дорудных трещин (рис. № 20).

Жила № 20 претерпела ряд медных смещений сбросо-сдвигового характера с амплитудой в один метр и меньше. Жила только в одном месте смещена более значительным сбросом (горизонт - 40 и -70, координаты сброса 3280 - 3300, 925-950). Этот сброс простирается на СЗ 310°, падает на ЮЗ под углом 60°; Он выражен полосой смятых пород, сопровождающейся четкой плоскостью шва. Сброс смещает жилу на ЮВ с амплитудой в 6-7 м в горизонтальной плоскости.

Границы жилы с вмещающими породами в основном очень резкие, но большей частью извилистые.

По указанию работников Кафанского медкомбината жила № 20 на уровне Капитальной штольни не имеет резких границ и она переходит во вмещающие породы, образуя рассеянное брекчиевидное оруденение.

В жиле № 20 имеется большое количество включений вмещающих пород.

В минералогическом составе жилы участвуют (в порядке количественного убывания): халькопирит, пирит, борнит, теннантит, редко сфалерит, еще реже энгерит. Из нерудных минералов встречаются кварц и кальцит.

Минералогический состав жилы весьма изменчив, как

по простиранию, так и по падению.

Халькопирит представлен в виде скоплений неправильной формы массивного строения, реже вкрапленности. На участках с преобладающим пиритовым выполнением халькопирит образует отдельные гнездобразные включения и крупную вкрапленность.

Халькопирит слагает до 65% всего объема рудной массы. В ряде мест жила сложена исключительно халькопиритом, без видимых примесей прочих рудных и нерудных минералов.

Пирит занимает около 15% жильной массы. Он представлен в виде хорошо ограниченных кристаллов (пентагон додекаэдров), обычно расположенных в призальбандовых частях жилы и во вмещающих породах, или же сплошными полосами мелкокристаллического сложения. Местами зальбанды жилы сложены кварцем и кристаллическим пиритом, призальбандовая часть — халькопиритом, а центральная часть более поздним пиритом. Очень часто пирит вытесняет остальные компоненты и образует участки со сплошным пиритовым оруденением. Количество пирита на флангах и внизу несколько возрастает.

Борнит в составе жилы в верхних горизонтах играет весьма подчиненную роль; он пользуется спорадическим распространением и представлен отдельными небольшими участками, иногда зернами, расположенными преимущественно в халькопиритовой массе. Количество борнита, как правило, увеличивается внизу. На горизонтах  $\pm 0$  и  $-40$  борнита не встречается, а на уровне Капитальной штольни его количество сравнительно велико.

Жила № 20 является одной из наиболее богатых жил рудника в отношении содержания теннантита, количество которого местами достигает 10-15, реже 20% от жильной массы. Наибольшее количество теннантита наблюдается на горизонте -100.

В жильной массе очень редко попадаются мельчайшие зерна сфалерита, различимые только под лупой.

В рудах жилы № 20 микроскопически установлены энаргит, представленный агрегатами с аллотриоморфно-зернистым строением; количество энаргита доходит до 2-3% от жильной массы (горизонт -100, западный фланг).

Из нерудных минералов кварц играет главную роль и пользуется более или менее равномерным распространением. Он представлен в виде неправильных струй и гнездообразных включений. Струи кварца расположены преимущественно в центральных частях жилы, реже в залябандах. В ряде случаев струя кварца пересекает жилу.

На горизонте -100 в жильной массе попадаются пустотки, по краям которых из растворов выпали кристаллы кварца, а на них отложились плохо ограниченные кристаллы кальцита. Местами по краям внутрижилых пустот непосредственно отлагается кальцит.

Кальцит обычно слагает линзовидные и гнездообразные скопления, реже друзообразные выделения. Очень редко кальцит образует извилистые, быстро затухающие тонкие прожилки.

Интересно отметить, что кальцит в гнездообразных

скоплениях настолько хрупкий, что при ударе молотком по кровле выработки весь высыпается и гнездо пустеет. Размер гнезд кальцита варьирует от нескольких до 25 см в поперечнике.

Кальцит, как правило, приурочивается к тем участкам жилы, которые сложены почти мономинеральной халькопиритовой рудой.

Жила № 20 имеет грубо-полосчатую текстуру с продольным направлением полосок: Полосчатость подчеркивается струями кварца, линзовидными участками вмещающих пород, оторочками и прожилками кальцита. Местами полосчатость затухает и сложение жилы становится массивным.

В жиле № 20 наблюдается кливаж<sup>?</sup> с плоскостями, идущими вкрест простиранию жилы и разбивающими халькопирит на отдельные плиты.

#### Ж и л ы № 29.

Жила № 29 является самой крупной жилой Комсомольского рудника. Морфологически в отдельных участках она настолько сложна, что приходится говорить не о жиле, так как термин "жила" не охватывает весь комплекс оруденения, а о системе жил; для ее восточного фланга, вернее применить термин "рудный узел".

Жила № 29 подсечена на всех горизонтах, в том числе и на уровне Капитальной штольни, за исключением горизонта  $\pm 0$ .

На горизонте -40 жила залегает в нацело гидротермально измененных породах. На горизонте -70, к востоку от

Северного кварцлага жила залегает также в нацело гидротермально измененных породах, к западу же - в плагиоклазовых порфиритах. На горизонте - 100 и ниже к востоку от Северного кварцлага жила расположена в кварцевых, а к западу в плагиоклазовых порфиритах.

Максимальная прослеженная длина жилы по простиранию доходит до 285 м, по падению превышает 160 м.

Азимут простирания жилы колеблется от З-ЮЗ 250 до С-СЗ 340<sup>0</sup>, но в среднем близок к широтному направлению. Угол падения варьирует в пределах от 50 до 90<sup>0</sup>, с отклонением направления падения в обе стороны.

Мощность жилы варьирует в широких пределах от нескольких см (западный фланг) до 2 м (восточный фланг). Средняя мощность ее по отдельным блокам колеблется от 8 до 90 см.

Среднее содержание металлической меди в жильной массе промышленных блоков колеблется от 12.5 до 23.5%, а в рядовой руде от 1.4 до 7.1%. По жиле № 29 добыто рекордное для месторождения количество руды - 87000 тн, со средним содержанием меди в 4.9%.

Восточный фланг жилы № 29 упирается в Северо-восточный взброс и эрвнируется им на горизонте -100. Жила в раздвоенном виде доходит до взброса и резко поворачиваясь на ЮВ, проходит несколько метров по его лежащему боку и выклинивается (рис. № 2/ ).

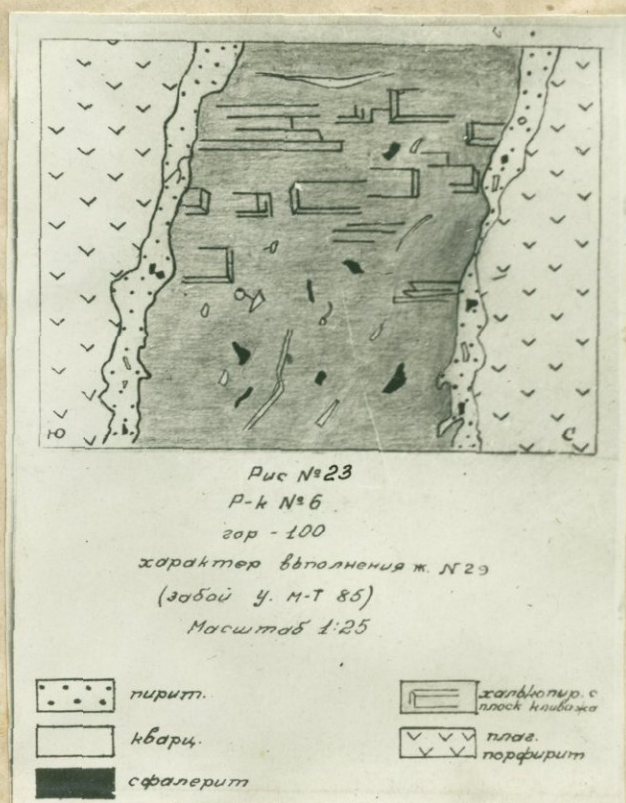
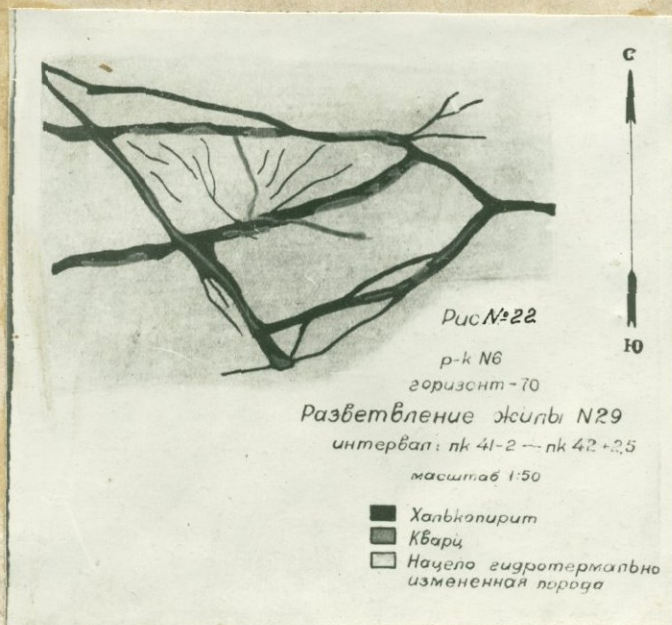
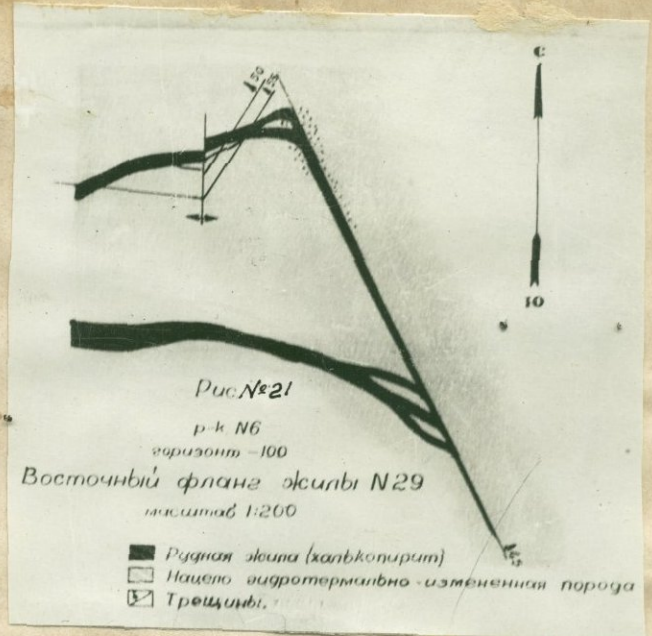
Западный фланг жилы, не доходя до Восточного шва Мец-Магаринского разлома, выклинивается.

На уровне Капитальной штольни жила № 29 находится в стадии разработки.

Жила № 29 морфологически имеет различный характер на разных горизонтах. На горизонте -40, за исключением участков скрещивания с меридианальными жилами №№ 16, 17, 28 и 30б она сравнительно проста и лишь в нескольких местах разветвляется на 2 ветви. Длина таких раздвоенных участков жилы не превышает 15, реже 20м. Морфологически не менее проста западная половина жилы, как на -70 и на -100 горизонтах. Здесь нет даже той незначительной ветвистости, которая наблюдается на горизонте -40. В противоположность указанным частям жилы, восточная половина последней на горизонтах - 70 и -100 представляет собой сложный рудный узел с чрезвычайно сгущенной сетью жил, жилок и прожилков. При этом, на горизонте -70 с жилой № 29 соединяются или вплотную подходят к ней жилы №№ 20, 32, 34, 34а, 34б, 34с и 36. На горизонте -100 с восточной частью жилы соединяется жила № 20, а жилы №№ 32 и 38 обнаруживают тенденцию присоединения к ней. Примерно такая же картина наблюдается и на горизонте -40. Здесь с жилой № 29 соединяются жилы №№ 20 и 27 с юга, а жила № 32 с севера.

Перечисленные выше жилы на восточном фланге жилы № 29 как бы образуют сектор, от вершины которого, примерно, по радианальному направлению, т.е. веерообразно расходятся, и по мере отдаления от нее за редкими исключениями постепенно теряют мощность и затухают.

На восточном фланге собственно жила № 29, как и



жилы рудного узла, представлена целым рядом жил и жилоск, сопровождающихся чрезвычайно большим количеством прожилков, мощностью до 5 см. Эти прожилки имеют, примерно, широтную ориентировку. Правда, нередко встречаются участки, где жилки и прожилки не только отклоняются от широтного направления, но становятся почти меридианальными (рис. № 22).

Границы жилы с вмещающими породами различны не только на разных горизонтах, но, очень часто, меняются на одном и том же горизонте. Участки жилы с резкими границами перемежаются с участками, имеющими не резкие границы или же лишенными каких либо определенных границ. Нередко жилы с обеих сторон окаймляются кварцевой оторочкой, мощность которой колеблется от мм до 3-5 см. Наблюдаются участки, где одна граница жилы представлена очень резко, а другая совершенно незаметна.

Это объясняется тем, что, очевидно, наиболее раздробленный бок жильной трещины сильнее подвергался метасоматическому замещению, нежели другой - массивный бок.

Местами границы жилы представляются сетью многочисленных прожилков, большей частью широтного или близкого к нему направления.

Такое большое разнообразие в характере границ рудных жил с вмещающими породами нужно объяснить характером жильных трещин и интенсивностью метасоматических процессов.

Нередко жила № 29 содержит линзовидные включения вмещающих пород. Жила № 29 претерпела до десятка смещений сбросового и сбросо-сдвигового характера с амплитудой от 20 до 25 см. В восточной части жилы наблюдается лишь одно нарушение сбросового характера с более значительной амплитудой—1.5-2 м.

Минералогический состав жилы не сложен. В ней, в порядке преобладания, участвуют следующие минералы: из рудных — халькопирит, пирит, борнит, редко сфалерит, еще реже теннантит и халькозин, а из нерудных — кварц и кальцит.

Халькопирит составляет около 60% рудной массы, образует сплошные полосы и отдельные обособленные участки, перемежающиеся с таковыми пирита и, иногда, кварца. На горизонте -100, в восточной части жилы наблюдается следующая картина:

Халькопирит занимает 1.5 метровую полосу, с обеих сторон окаймленную 10-12 см полосами почти сплошного пирита. Как пирит, так и халькопирит включают небольшие участки сфалерита и кварца (рис. № 23).

Необходимо отметить, что в некоторых местах халькопирит дает гребенчатую форму образования, при этом раздробляется массивная руда на неравные и неправильные призмы, толщиной до нескольких см. Такое же развитие халькопирита особенно четко проявляется на восточном фланге жилы, на горизонтах -70 и -100 (рис. № 24, составленный В.П. Белоусовым).

Пирит занимает примерно 15-20% жильной массы и пред-

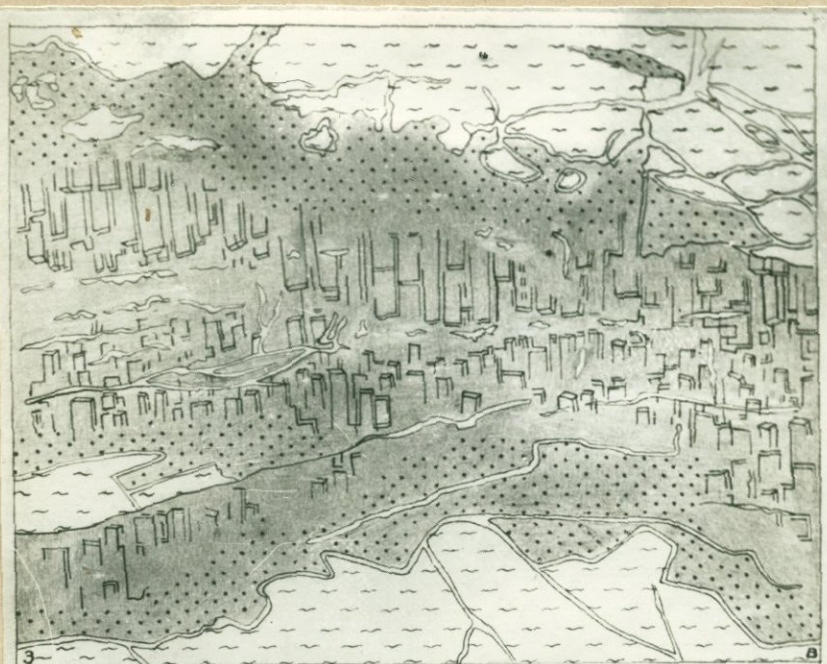


Рис № 24

Р-к. № 5

гор - 100

Строение флиша № 29  
(восточный фланг блок № 6)  
Масштаб 1:10

Галькопирит с плоск.  
клизожца

Кварц с пиритом  
и галькопиритом.

Кварц

Нацело мзм.  
порада

16

ставлен сплошными полосами, а также хорошо ограниченными кристаллами, слагающими отдельные части жилы и кварц-сульфидных прожилков. Обычно пирит слагает призельбандовые части жилы и, по всей вероятности, образовался раньше халькопирита (рис. 25). Нередко наблюдаются прожилки пирита более поздней генерации, смещающие халькопирит. Количество пирита заметно возрастает на западном фланге жилы и книзу на уровне Капитальной штольни. В ряде участков пирит образует полосы вмороженного оруденения.

Борнит в минералогическом составе жилы играет подчиненную роль. Он представлен небольшими обособленными участками и более мелкими включениями, распределенными по жиле крайне неравномерно. Судя по последним данным количество борнита на уровне Капитальной штольни в несколько раз увеличивается.

Сфалерит встречен лишь на горизонте -100, на восточном фланге жилы, где он представлен в виде отдельных, небольших, гнездобразных включений и прожилков, мощностью до 1.5 см.

Очень редко попадаются отдельные мелкие зерна халькозина.

В нескольких аншлифах микроскопически установлен также теннантит.

Кварц чаще всего образует струи и тонкие оторочки, правильные и неправильные, которые, обычно, придают жиле грубую, продольно-полосчатую текстуру, особенно хорошо выраженную в восточной половине жилы, на го-

ризонте -100.

Довольно часто кварц образует отдельные гнездообразные скопления, которые наблюдаются особенно в раздувах жилы. Кварц, как и пирит и халькопирит, представлен несколькими генерациями, что доказывается взаимным смещением или пересечением прожилок, как чисто халькопиритового, пиритового и кварцевого, так и смешанного кварц-сульфидного выполнений.

Необходимо указать, что западный фланг жилы сильно обогащен кварцем, который составляет до 50% жильной массы.

Кальцит в составе жилы играет незначительную роль, но обычно представлен в виде гнездообразных вclusions и тонких прожилок в жильной массе, реже во вмещающих породах.

Текстура жилы № 29 различна в разных ее частях. Сложение западной части жилы массивное. Нигде на всем протяжении ее нет участков с продольно-полосчатой текстурой. Это означает, что здесь характер жильной трещины препятствовал свободной циркуляции рудоносных растворов и жильная трещина в этой части не подвергалась повторным раскрытиям и, следовательно, не создала предпосылки для образования жилы с продольно-полосчатой текстурой.

В восточной части жилы продольно-полосчатые участки, как по простиранию, так и по падению, перемежаются с интервалами жилы, имеющими массивное сложение.

Местами наблюдается пятнисто-полосчатое сложение; густо расположенные и разрозненные участки халькопирита на фоне серой вмещающей породы, а также наличие неправиль-

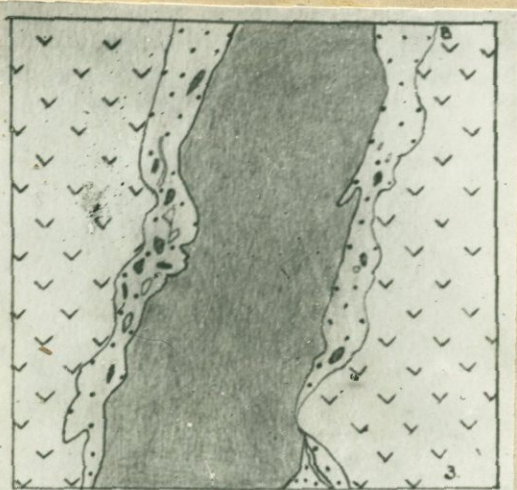


Рис. №25

Р-к №6

гор - 100

характер выполнения ж №29

интервал ПК 86+1,75 ПК 86+2,6

Масштаб 1:10

- |             |              |
|-------------|--------------|
| халькопирит | кварц        |
| пирит       | плаг порфир. |

17

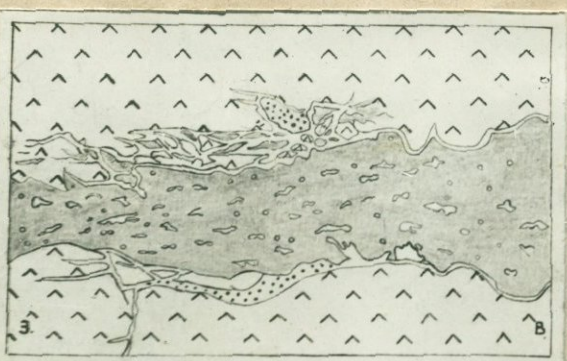


Рис №26

Р-к №6

гор - 100

строение жилы №32

ПК 208+22 (30п)

Масштаб 1:10

- |                 |       |
|-----------------|-------|
| кварц, порфирит | Пирит |
| Халькопирит.    | кварц |

18

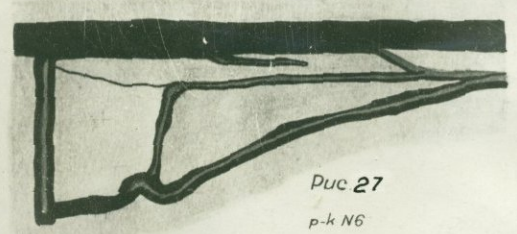


Рис 27

р-к №6

горизонт - 70

Разветвление жилы №32

интервал: ПК 71+10,2 - ПК 71+12,45

масштаб 1:25

- |                    |
|--------------------|
| Халькопирит        |
| кварц              |
| кварцевый порфирит |

↑  
10

ных струй кварца придают жиле пятнисто-полосчатую текстуру.

Необходимо отметить, что жилы, расположенные рядом, часто имеют различное сложение. Как пример можно привести участок жилы у м.т.72 (горизонт -100), где одна жила имеет массивное, а проходящая тут же рядом жила - продольно-полосчатое сложение.

### Ж и л а № 32

Эта жила выделяется среди остальных жил рудника выдержанностью элементов залегания и более простой морфологией. По резкости своих границ, по почти мономинеральному составу содержащейся руды эта жила занимает совершенно особое место.

Жила № 32 на горизонтах -100 и -70 залегает в кварцевых, а на горизонте -40 в нацело гидротермально измененных породах.

Жила № 32 прослежена по простиранию на 225м, а, считая и жилу № 2 бис (или жилу № 32 за разломом) - на 285м, по падению же на 135-140м. (Жила № 32 не подсечена на горизонте  $\pm 0$ ).

Жила имеет широтное и близкое к нему простирание 3-ЮЗ 260 - 3-СЗ 305<sup>0</sup>, падает на 3-СЗ и С-СВ под углом, варьирующим между 40 и 90<sup>0</sup>. На значительном своем протяжении жила падает под углом 65-70<sup>0</sup>.

Средняя мощность жилы по отдельным промышленным блокам колеблется от 10 до 28 см.

Среднее содержание металлической меди в жильной мас-

се отдельных промышленных блоков колеблется от 3.90 до 23.8%, а в рядовой руде от 0.93 до 7.2%. Всего по жиле добыто 31750 тн руды, со средним содержанием меди в 3.9% в рядовой руде.

Жила № 32 с запада срезается Комсомольским сбросо-сдвигом (горизонты -40 и -70, -100). На горизонте -100 западный фланг жилы доведен до указанного сбросо-сдвига. На -70 горизонте, восточнее Северного кварцлага жила № 32 соединяется с жилой № 34, а последняя с жилой № 29. На горизонте -40 жила № 32 с востока ограничивается Северо-восточным взбросом.

Необходимо отметить, что на горизонте -70, к западу от Комсомольского сбросо-сдвига имеется жила, называемая 2 бис (или жила № 32 за разломом). Эту жилу следует рассматривать как продолжение жилы № 32 на запад. К западу от сбросо-сдвига эта жила густой сетью послерудных трещин очень сильно раздроблена и дает целый ряд ступенчатых, разобщенных друг от друга участков. Возможно, Комсомольский сбросо-сдвиг несколько сместил жилу, однако, на незначительное расстояние, так как жила 2 бис оказалась почти на продолжении жилы № 32. Что касается жилы № 1 бис, расположенной в 12-15 м южнее жилы № 2 бис, то она лежит на продолжении жильных трещин, в которых расположены жилы № 20 и 29.

На уровне Капитальной штольни жила находится в стадии разведки.

Жила № 32 особой тенденции к разветвлению не обнаруживает. Это особенно касается горизонта -100, где, за ис-

включением 3-х 5-10 метровых раздвоенных участков и нескольких мелких прожилков, жила никаких разветвлений не дает. На горизонте -70 жила имеет тот же характер, что и на горизонте -100, только к западу от Северного кварцлага она скрещивается с двумя почти меридианальными жилами, расположенными в 10 метрах друг от друга. Посредством этих жил ( мощн. 8-10см) жила № 32 соединяется с жилой № 34. Здесь создается небольшой рудный узел с большой концентрацией сравнительно бедных и мелких жил и жилок, являющихся, по-видимому, продолжением меридианальных жил горизонта -40 вниз. Аналогичный рудный узел - скрещивание широтных и меридианальных жил - более крупного масштаба имеется на горизонте -40, где скрещиваются жилы №№ 29, 30 и 32 ( широтные) с жилами №№ 16 и 17 ( меридианальные) и рядом более мелких жилок.

На горизонте -40 жила № 32, за исключением района, указанного выше рудного узла, имеет очень простую морфологию. Однако, по жиле в нескольких местах наблюдается ряд небольших раздвоений.

Жила № 32 нарушается рядом мелких сбросов и сбросо-сдвигов. Амплитуда смещений не превышает 1 м.

На горизонте -70 вдоль жилы отмечается ряд послерудных трещин, которые в ряде случаев переходят с одного залъбанда жилы на другой, не смещая ее.

Отличительной чертой минералогического состава жилы № 32 является незначительное количество пирита

в жильной массе и преобладание кальцита над кварцем, особенно на нижних горизонтах.

Другой особенностью жилы является почти сплошное халькопиритовое выполнение, следовательно, высокое содержание металлической меди в руде, местами достигающее до 35.5% (в таких местах, вероятно, присутствует и борнит).

Халькопирит составляет почти сплошные полосы массивного строения, которые нередко (особенно в западной части жилы на горизонте -100) занимают всю жильную трещину. Местами к халькопириту примешивается незначительное количество борнита, который отчетливо выделяется на фоне халькопиритовой руды. Борнит обнаружен только в западной половине жилы на горизонтах -70 и -100; присутствует спорадически, распределяясь по жильной массе на большими участками.

Пирит в составе жильной массы играет подчиненную роль, которая на горизонте -100 почти сводится к нулю; он представлен в виде хорошо ограненных кристаллов (пентагон додекаэдров), расположенных, большей частью, в призальбандовых частях жилы.

Количество пирита в восточной части жилы сравнительно велико.

В рудах жилы № 32 очень редко попадаются мельчайшие зерна сфалерита.

В жильной массе восточного крыла жилы (горизонт -70) микроскопически установлен энаргит.

Из нерудных минералов встречается кальцит, который образует отдельные обособленные гнездообразные

скопления и тонкие прожилки с вмещающей халькопирита, расположенные преимущественно вне пределов жилы. Подобные скопления кальцита в жильной массе не содержат включений сульфидов и, как обычно, довольно легко разрушаются при ударе молотка.

Кальцит отмечается также в диабазовой дайке, пересекающей жилу № 32, где он образует извилистые прожилки. Этот кальцит, очевидно, более поздней генерации.

Кварц в строении жилы играет второстепенную роль. К низам и верхам жилы количество кварца несколько увеличивается. Он образует неправильные, часто быстро затухающие струи и прожилки, мощностью до 5-6 см и небольшие включения, придающие жиле слабо выраженную пятнистость.

Границы жилы, в основном, резкие, а на горизонте -100, за исключением отдельных участков (рис. № 26), даже очень ровные. На горизонте -70 границы жилы резко очерчиваются, но они довольно волнистые и зигзагообразные. Очень редко границы затуманиваются, или один залобанд резкий, а другой теряется в сети прожилков.

Строение жилы массивное.

### З о н а в к р а п л е н н о г о о р у д е н е н и я.

Зона вкрапленных брекчированных руд в руднике №6 известна сравнительно недавно. Она расположена на западном фланге жил, точнее западнее жил № 12, 14 и 15. Зона не обнаружена на горизонте  $\pm 0$  и вы-

ражена сравнительно слабо на горизонте -40.

Зона оруденения залегает в нацело гидротермально измененных породах. Измененность пород выражается в осветлении, серицитизации, окварцевании, а также перитизации.

Зона вкрапленных брекчированных руд протягивается на  $0-03 \ 345-350^{\circ}$ . На горизонте -40, судя по планам, она имеет почти меридианальное направление ( $С-СВ \ 5-10^{\circ}$ ).

Южная часть зоны на горизонте -100 от почти меридианального направления отклоняется на ЮВ.

Зона падает на восток, на интервале от горизонта -40 до горизонта -70 под углом  $30-35^{\circ}$ , а от горизонта -70 до горизонта -100 падение зоны становится круче на  $7-10^{\circ}$ .

По простиранию зона оруденения протягивается на 120-150м, при этом максимум протяженности она имеет на горизонте -100. Величина зоны по падению выражается минимум 75 м. Нижняя граница ее пока еще не установлена.

На горизонте -40 зона оруденения расположена в 50'-100 м западнее Номсомольского послерудного сбросо-сдвига, а на горизонте -70 последний проходит почти по зоне, точнее он проходит по ее западной границе.

На -100 горизонте зона оруденения расположена значительно восточнее Номсомольского сбросо-сдвига, который на этом горизонте штреками по жиле или зоне оруденения пока что не встречен (водоносная трещина,

отмеченная у забоя жилы № 32, предположительно отнесенная к Комсомольскому сбросо-сдвигу, здесь в расчет не принята).

Зона вкрапленного оруденения примыкает к дорудному разлому, т.е. Восточному шву Мец-Магаринского сброса, который в пределах зоны представлен целым рядом дорудных трещин. Одна из них проходит по западным расщепкам зоны оруденения на -100 горизонте и представлена подметровой полосой рассланцеванной породы с брекчиями нацело гидротермально-измененных пород, сцементированных сульфидами и кварцем. Трещина простирается на С-СЗ  $335-345^{\circ}$  и падает на В-СВ под углом примерно  $60^{\circ}$ . В 25 метрах к северу от шахты, в северном кваршлагае встречены две идущие рядом дорудные трещины с довольно сильной минерализацией и с наложенными на них послерудными подвижками. Одна из них падает вертикально, другая падает на СВ под углом  $70^{\circ}$ . Эти трещины, возможно, являются продолжением выше описанной трещины. К северу от зоны трещина загибается на северо-запад и уходит за ее пределы.

На горизонте - 70 Восточный шов представлен трещиной, сопровождающейся двухметровой полосой перематой породы с рудными брекчиями. Он здесь, как и на -100 горизонте в своей северной части уходит на СЗ за пределы рудника, а в южной на ЮВ. Простирание трещин колеблется от СЗ  $315-320^{\circ}$  (южная часть) до С  $355-360^{\circ}$  (центральная и северная части), падение на

СВ под углом 55-68°.

Как указано выше, зона вкрапленного оруденения возникла на западном фланге рудоносного участка. Жила №.15 как на -100, так и на -70 горизонтах постепенно переходит в зону оруденения, при этом она здесь расчленяется на целый ряд жилок и прожилков кварц-сульфидного выполнения. По всей вероятности, вмещающие породы и Восточному шву своей пластичностью препятствовали образованию более постоянных и широких жильных трещин, следовательно, и промышленных, богатых жил. Что касается сильной минерализации и рудной брекчии в самой зоне оруденения, то это результат проникновения рудных растворов в зону раздробленных пород. Рудные растворы, из которых выпадали сульфиды и кварц, являлись цементирующим материалом и зацементировали отдельные заполнявшие зону разрозненные обломки пород, при этом, наряду с вкрапленным сульфидным оруденением, возникли небольшие прожилки, выполненные халькопиритом, пиритом и кварцем. В направлении этих прожилков нет никакой закономерности. Очень интересны сами обломки, которые или совсем не минерализованы, или слегка пиритизированы, а вокруг них наблюдается густая сульфидная вкрапленность и наличие кварц-сульфидных прожилков.

Очевидно, рудоносные растворы шли с востока на запад, чем и объясняется наблюдающееся обеднение зоны сульфидами от рудных жил на запад. Что же касается усиления минерализации и сравнительно богатых сульфидами рудных брекчий, местами сопровождающих Восточный шов Мец-Магаринского сброса, то, возможно, они произошли

в более раннюю фазу, т. е. в ту фазу, в которую происходил процесс общей минерализации вмещающих пород, независимо от минерализации и заполнения жильных трещин. Пластичность пород зоны оруденения препятствовала образованию более или менее значительных жильных трещин, которые, по мере приближения к зоне, замыкались или, разветвляясь, превращались в мелкие щели.

Таким образом выходит, что зона вкрапленных брекчированных руд своим образованием обязана Восточному шву, который, судя по падению зоны, имеет восточное падение. Отсутствие аналогичной зоны западнее жил, расположенных к северу от жилы № 15, возможно объясняется резким отклонением Восточного шва на северо-запад. Не исключена возможность, что в дальнейшем, при продолжении забоев по этим жилам на запад, можно пересечь зону оруденения. Этот шаг оправдался бы при рентабельности добычи руд зоны.

Для общей морфологической характеристики жил Комсомольского рудника прилагается таблица.

(см. след. стр.)

№№ руд- ников	Название и №№ жил	Колебание раз- меров жилы в м.		Колеб. можн. жил по отдель- ным пром. блокам	Колебани- е взимута протир.		Колебани- е угла на- дения	
		по на- дению	по про- стирав.		от	до	от	до
6	1	45-60	130-155	15-60	295	300	60°	50°
"	2	10	22		90	310		
"	3	45-50 ( 5# соответствует жиле ноября на ± 0 гор.)	55-70	8-20	295	305	70°	80°
"	4 (гор. ±0)	10	40		315	320	55°	84°
"	5 "	10	40		325		65°	70°
"	4 (гор. -40)	37	20-65		280	290	90°	
"	5 "	42	45		285	295		
"	6	58-98	80-210	14-49	280	320	55°	90°
"	Апофиза жилы 6	8-40	40-75		310	325	35°	90°
"	7		32		300°		75°	85°
"	8		20		10°		круто на север	
"	9		7		310	330	70°	83°
"	10		8		300	305	75°	83°
"	11	35	23		265	280	85°	90°
"	12	25-38	17-240		270	295	75°	90°
"	18	35-45	50-90	8-50	255	315	75°	90°
"	14	42-85	73-125	8	260	300	40°	90°
"	Апофиза жилы 13 (гор. -40)							
"	14 бис	14-40	65		270	305		
"	15	40-110	160-241	13-28	260	305	50°	90°
"	15 бис		80	7-8	155	52-308	60°	
"	16 бис		20-56	8-70	155	185	65°	90°

6	17		140	14	350	05	50 на 3	57
"	18	65-110	60-160	9-15	265	320	70 на 0	90
"	19	15-20		7-17	80	85	80 на С	
"	20	80-125	132-235	10-28	220	355	55 на С	90
"	21		9-10	3-4	90		60	70
"	22		85	15	320	350	ДЗ-3	70
"	23	20	18-55	10	265	295	60	С-СВ
"	24-25			2	340	355	65	70
"	26		22-56	10-20	270	345	70	80-3
"	27	20-30	35	5-15	85	90	45	80-С
"	28		40	12	350	360	55 на 3	
"	29	55-125	220-300	8-90	250	340	75-Д 50-ДЗ	80-СВ 90
"	30	40-95	37-100	7-13	260	340	50-СВ	82-С
"	31	до 20 м	20-40		295		на С	
"	32	50-120	225	10-28	260	305	40-СЗ	90
"	33		12-47		260	320	80-С	90
"	34	32-80	147-215	10-11	260	290	60-С	80-С
"	34а	30	20		75	115	75	80-С
"	34б	30-50	79	24	широтное		80-С	90
"	34с	17	54	14	"		70-С	80
"	35 (гор.-40)		14	5	"		60 на С	
"	35 (г.-100)	25	45	19-20	250	270	55 на С	60
"	36	15-80	145-235	16-18	270	300	60 на С	90
"	г.-10	14-20	20	4	широтн.		80	85-С
"	36 (г.-70)	20	30	7	220	230	85 на С	90
"	37	10-15	20	4.5	350			
"	38	35	35-80	4.5	295	305	60-65 на С-СВ	

6	40	15-20	37	1.5-3	210		70 на СЗ
"	Савельев- ский	50-60	70	до 50м	310		90
"	Комсомоль- ская	30-40	50	10-30	280	295	80 на Ю
"	П. Савель- евская	30-40	28		308		80 на Ю 90
"	Хвлям- пий	15-20	58	20			
"	" 3	30	36	20-25	310		75-85 на СЗ
"	" на г. -40		19				
"	Хвлям- пий 4	35	25		335		
5	1 "Георгий"	200	140-240	5-10	300	325	37 на С 60 на Ю
"	2 (г. -34)		40	5-10	285		круто на ЮЗ
"	2 (г. -60)		20	5-30	300		50 на ЮЗ
"	3		50	3-10	270	315	круто на ЮЗ
"	4	140	210	10-20	270	315	60 на ЮЗ
"	5		45	4-5	сев.-зап.		круто на ЮВ
"	5 (г. -60)			3-8	320		80-ЮЗ
"	6 (г. -34)			1-2	сев.-зап.		
"	6 (г. -60)			15	270	310	круто на ЮЗ

## V. ТИПЫ РУД И ИХ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

Руды, добываемые в Номсомольском руднике сильно различаются друг от друга, как по минералогическому составу, так и по текстурным и генетическим особенностям.

Если в основу деления руд на отдельные типы положить принцип изменения минералогического состава руд, при этом принять во внимание количественное соотношение компонентов жильной массы, как рудных, так и нерудных, то получится свыше двух десятков типов руд. Однако, такое дробное деление руд не может иметь ни практического, ни теоретического значения и вряд ли может быть использовано местными работниками, поэтому считаем целесообразным делить руды, добываемые в Номсомольском руднике на 4 основных типа, хотя в таком случае в один и тот же тип могут попасть руды с несколько различным минералогическим составом и количественным соотношением отдельных компонентов.

1. Серноколчеданный тип,
2. медно-серноколчеданный тип,
3. медноколчеданный тип,
4. борнитовый.

Последний тип можно разделить на три подтипа:

- а) пирит-борнитовый,
- б) борнит-халькопирит-теннантитовый,
- в) борнит-энергитовый.

Каждый из перечисленных выше типов может быть подразделен на вкрапленные, прожилково-вкрапленные и массивные руды. Это деление наиболее приемлемо для серноколчеданных руд.

Если в основу классификации руд взять структуру минерального агрегата, то все перечисленные выше типы руд, за исключением первых двух подтипов борнитового типа, для которых пока что неизвестно кристаллической разности, можно разбить на две большие группы: кристаллические и колломорфные. Последнее деление будет иметь и генетический смысл.

Серноколчеданный тип руд — характерен преимущественно для флангов жил, как по простиранию, так и по падению. Руда представляет собой вкрапленники пирита, густо рассеянные по всей вмещающей породе, сравнительно редко руда приобретает массивное строение, обычно в тесном сростании с кварцем, а иногда без участия последнего. Участки с массивными серноколчеданными рудами, как правило, отчетливо не обособляются, они распределяются по жилам совершенно неравномерно, без какой либо закономерности. Несмотря на это все же грубо можно выделить участки, где серноколчеданный тип руд получил наиболее широкое развитие. Из таких участков следует отметить районы жил, расположенных южнее жилы № 15 на -100 и отчасти на -70 и -40 горизонтах, фланги жил №№ 6, 15, 20 на горизонтах - 100, -70 и выше и зону оруденения.

Необходимо подчеркнуть, что серноколчеданный тип руд в общем приурочивается преимущественно к южной и западной частям рудника № 6.

Серноколчеданный тип руд промышленного значения не имеет. Наоборот, в виду почти повсеместного проявления его в руднике, снижается содержание медных и медно-мышьяковых минералов в жильной массе, а там, где жилы имеют незначительную мощность, делают их непромышленными, т.к. имеет место сильное разубоживание руд при их добыче.

Серноколчеданные руды исключительно кристаллические, при чем нередко наблюдаются довольно хорошо ограниченные кристаллы - пентагон-додекаэдр и комбинация пентагон-додекаэдров и гексаэдров, достигающие 1 и более см в ребре.

Необходимо отметить, что серноколчеданные руды, по видимому, наиболее ранние или же образовались почти одновременно с медно-серноколчеданными рудами.

Серноколчеданные руды по составу довольно однотипны. Они состоят исключительно из пирита и кварца. Количество пирита в руде колеблется в широких пределах, начиная от нескольких и доходя до 75-80%.

Кварц является обычным спутником пирита и находится во всевозможных количественных соотношениях с пиритом, образуя или значительные скопления с небольшими включениями вкрапленников пирита, или же входя в состав серноколчеданных руд, как второстепенная и еле

заметная составная часть.

Чередно в серноколчеданных рудах наблюдается довольно значительная примесь вмещающей породы. Местами отчетливо видно, что отложение пирита происходило метасоматическим путем и кристаллы пирита и кварц сидят во вмещающей породе. В зависимости от интенсивности метасоматоза и количества выпадающих из растворов пирита и кварца вмещающая порода или образует мелкие участки, расположенные в промежутках между кристаллами пирита и кварца, или же дает сплошные массы, в которых сидят редко расположенные вкрапления последних.

Часто равномерное распределение участков вмещающей породы, кристаллов пирита и включений кварца руде придает пятнистую текстуру, а при неравномерном распределении их руда приобретает брекчиевидный характер.

К одному из сортов руд можно было бы отнести минерализованные вмещающие породы, но так как они самостоятельного практического интереса не представляют, то их не выделяем в отдельный тип и включаем в состав серноколчеданных руд.

Вмещающие породы рудника сильно инфильтрованы пиритом, причем количество его колеблется от долей процента до 5, реже 10%. Пиритизация пород носит региональный характер и имеет широкий ареал распространения, что вообще не дает возможности использовать его как симптоматическое явление, т. е. как указатель близости расположения рудных жил. Правда, в некоторых местах границы жилы становятся настолько нечеткими, что жиль-

ная масса постепенно переходит в сильно минерализованную вмещающую породу, интенсивность минерализации которой на небольшом расстоянии от жилы (1.5-2 м) снижается до предела общей минерализации.

Исключительно редко жилы сопровождаются зоной рудных прожилков и жилок, выполненных кварцем и сульфидами. Как пример можно привести район жилы № 4 рудника № 5 на уровне Капитальной штольни, районы жил № 32 (горизонта - 70), 36 (гориз. - 100, 1 и 3 (гориз. - 40).

В районе Северных кварцлагов -40, -70 и -100 горизонтов, а также в Капитальной штольне ширина указанных зон рудных прожилков порядка нескольких метров. Такие зоны до некоторой степени могут служить указателями близости рудных жил, но они могут представлять также участки выклинивания жил.

Цирит инфильтрирующий боковые породы, несомненно, образовался раньше серноколчеданных руд, приуроченных к жильным трещинам, т.е. в самую первую стадию минерализации.

Необходимо отметить, что серноколчеданные руды с включением того или иного количества медного колчедана, постепенно переходят в серно-медноколчеданные руды.

Медно-серноколчеданный тип - является наиболее распространенным типом руд и имеет большое практическое значение. Около 75% и более всех руд, добываемых на руднике, относится к этому типу. По количеству рудных компонентов медно-серноколчеданные руды наиболее сложны.

В составе их участвуют ( в порядке количественного убывания) халькопирит, пирит, борнит, теннантит, эннергит, сфалерит из первичных и ковеллин и халькозин из вторичных минералов. Из нерудных минералов следует отметить кварц и кальцит. Количество халькопирита в медно-сернисколчеданных рудах варьирует в пределах от 3-4 до 75-80%, а количество меди от 1 до 27% и более. Количество пирита в этих рудах иногда достигает очень больших размеров и при незначительности мощности рудных жил делает их непромышленными ( жила № 3 на горизонте -40, № 6, 12, 26 на горизонте -70, № 6, 12 и 14 на горизонте -100 и т.д.).

Остальные рудные минералы здесь играют подчиненную роль и самостоятельного значения не имеют, за то в борнитовом типе руд борнит, теннантит и, отчасти, эннергит из второстепенных компонентов превращаются в существенные и приобретают некоторое практическое значение.

Из нерудных минералов основное место занимает кварц, который приурочивается, главным образом, к флангам жил, к их верхним и нижним частям. Нередко кварц преобладает над всеми минералами жильной массы взятыми вместе.

Халькопирит очень часто сплошь заполняет значительные части жильных трещин ( жилы № 6, 20, 29, 32 и т.д.), при чем он, несомненно, колломорфный и, по видимому, более поздний. Нередко зальбанды жил сложены кристаллическим пиритом, а середина ее чистым колломорфным халькопиритом. ( см. рис. № ).

Здесь, повидимому, имел место два этапа рудоотложения (II и III). Жильная трещина заполнилась растворами, давшими кристаллическую пиритовую руду с незначительной примесью халькопирита. Затем, закупоренная минералами, отложившимися из более ранних растворов, трещина, вследствие нового этапа трещинообразования, вновь раскрылась и заполнилась новой порцией рудоносных растворов, отлагавших почти исключительно халькопирит. В тех же случаях, когда по залльбандам чисто халькопиритовых жил не наблюдается более раннего кристаллического пирита, видимо, жильные трещины, возникшие еще до начала первой фазы металлизации, раскрываются лишь к моменту под'ема более поздних, отлагающих почти чистый халькопирит, растворов, а быть может подобные трещины возникают к началу второго этапа минерализации.

Раскрытие жильных трещин происходит также под давлением поднимающихся гидротермальных растворов.

Восточные фланги жил № 20, 29, 32, 34 и других испытали по крайней мере двух, а то и трех-кратное раскрытие и заполнение, а западные же фланги, особенно жилы № 32 и ряда других миновали первый этап рудоотложения, не считая фазы общей минерализации вмещающих пород, предшествующей этому и заполнились рудоносными растворами второго, по всей вероятности, главного этапа минерализации.

Этим и объясняется наличие в жилах неравномерно распределенных участков колломорфных более поздних и кристаллических, более ранних серноколчеданных и медно -

серноколчеданных руд, говорящих о неравномерном и неповсеместном раскрытии жильных трещин.

Анализ этапов минерализации показывает, что медно-серноколчеданные, медноколчеданные и борнитовые колломорфные руды, которые составляют главную массу добываемых на Комсомольском руднике руд, являются продуктом, главным образом, третьего и, отчасти, четвертого этапов минерализации.

Взаимоотношение медно-серноколчеданных руд с медноколчеданными в большинстве случаев очень сложное. Обычно оба типа руд встречаются в одной и той же жиле, нередко сменяют друг друга как по простиранию, так и по падению. В нескольких жилах медноколчеданная руда встречается совершенно локально, например, в жилах №№ 6, 20, 29, 32 и т. д., где медноколчеданная руда или занимает центральные части жил, или же сплошь заполняет жильные трещины. Пирит в медно-серноколчеданных рудах, после халькопирита, является самым распространенным минералом.

Как было указано выше, при описании серноколчеданных руд, количество пирита увеличивается в западной и южной частях рудника, на флангах, верхах и нижних частях рудных жил. Кроме более раннего кристаллического пирита ( II этап минерализации) имеется колломорфная его разновидность ( III этап минерализации).

В случаях наложения нового процесса рудоотложения на сравнительно более ранние колломорфные руды, при котором поднимающиеся растворы обладали достаточно

высокой температурой, происходила их частичная раскристаллизация (наложение IV этапа рудоотложения на III). Это замечание особенно относится к колломорфному пириту.

Кварц является обычным спутником медно-серноколчеданных руд и образует или неравномерно распределенные в жильной массе скопления агрегатов зерен, или же дает струи и оторочки, которые в некоторых случаях придают жилам продольно-полосчатый и пятнистый вид.

Необходимо отметить, что медно-серноколчеданный тип образует как массивные, так и прожилково-вкрапленные и вкрапленные руды.

Вкрапленные руды большей частью характерны для флиггов жил, где, по всей вероятности, жильные трещины застывали и не давали возможность раствору свободно циркулировать. Нередко такие руды встречаются также в центральных частях рудных жил, при этом в таких участках жилы лишаются каких бы то ни было резких границ и превращаются в полосу рассеянного вкрапленного оруденения, которое, через некое расстояние, снова сменяется жилами с определенными границами. Это, видимо, объясняется тем, что на подобных участках к моменту подъема рудоносных растворов жильная трещина оставалась замкнутой и вкрапленное оруденение образовалось в результате метасоматического замещения.

Прожилково-вкрапленный тип руд, главным образом, приурочивается к зельбэндам жил, при этом они наиболее сильно развиваются в тех вмещающих породах, которые отли-

чаются трещиноватостью и способностью легко подвергаться метасоматическому замещению. В зависимости от характера вмещающих пород, жилы имеют или очень резкие границы, или же последние теряются и жила посредством ряда мелких прожилков и гнездообразных скоплений пирита и халькопирита постепенно переходит во вмещающую, в таких случаях сильно минерализованную породу.

Естественно, интенсивность прожилково-вкрапленного оруденения по мере удаления от рудных жил снизится и дойдет до предела общей минерализации вмещающих пород, что и имеет место в действительности.

Медноколчеданный тип руд - несмотря на высокое содержание металлической меди, по своему значению наивысшего уступает медно-серноколчеданному типу. К медноколчеданным условно относятся те руды, в которых количество халькопирита не ниже 75-90% и которые макроколически представляют чисто халькопиритовые, почти мономинеральные руды. Приуроченность этих руд, главным образом, к восточной части рудного участка (жилы №№ 6, 20, 29, 32, 34 и т.д.) говорит о том, что процесс рудоотложения вообще, а третьей стадии минерализации, в частности, протекал с востока на запад, следовательно, раскрытие замурованных более ранними рудными веществами или замкнутых, не раскрывшихся до этого трещин развивалось по тому же направлению.

В медноколчеданных рудах в незначительном количестве встречаются: пирит, сфалерит, теннантит, борнит из первичных и ковеллин и халькозин из вторичных минералов.

Из нерудных минералов попадаются отдельные включения кварца и кальцита.

Общее количество теннантита, борнита и сфалерита не превышает 5% от рудной массы, а количество пирита колеблется от 1-2 до 10, реже 15%. Нерудные минералы, главным образом кварц, составляют от 1 до 5% общей массы.

Все минералы, составляющие медноколчеданные руды, имеют колломорфную структуру. Эти руды обычно плоскостями или даже разбиты на небольшие призмочки и довольно хрупки. Как предыдущие типы руд, так и этот, помимо массивной разновидности, образует прожилково-вкрапленные руды в околожильных участках. Вкрапленных руд медноколчеданный тип, как правило, не образует.

Местами мелкие включения кварца придают жилам с медноколчеданной рудой слабо подчеркнутую пятнистость.

Медноколчеданные жилы даже при небольшой мощности при отработке дают кондиционную руду, тогда, когда медно-серноколчеданные жилы при такой же мощности не отработываются, так как при отработке сильно разубоживается их и так бедная медью рудная масса.

Борнитовый тип. - Борнитовые руды имеют не особенно широкое развитие, но они проявляются локально и ассоциируются как с халькопиритом, так и с пиритом, теннантитом и энаргитом. Наиболее широкое развитие они имеют на нижних горизонтах рудника и проявляются в жилах, расположенных в их южных частях (западные фланги жил № 15, 18, 20 и жила № 12 на горизонте -100, жилы № 6, 13, 14, 15, 16, 20 на горизонте -70, жилы № 1, 3, 17 на горизонте -10

рудника № 6 и жила № 4 рудника № 5).

Довольно значительное количество борнитовой руды отмечается на уровне Капитальной штольни и выше. Нужно подчеркнуть, что количество борнитовых руд с глубиной возрастает.

Борнитовые руды, в свою очередь, подразделяются на пирит-борнитовые, борнит-халькопирит-теннантитовые и борнит-энаргитовые.

Пирит-борнитовые руды являются наиболее распространенными и отличаются колломорфной массивной структурой. В этих рудах количество борнита колеблется от 3 до 45 и реже 50%, пирита — от нескольких до 85-90%, кильного минерала до 5-10%, халькопирита до 5% и т.д. Очень часто наблюдается наложение пирит-борнит-теннантитовой фазы минерализации (IY этап) на кристаллические серноколчеданные и медно-серноколчеданные руды (II и III этапы), в таких случаях ясно видны две генерации пирита, халькопирита и кварца.

Необходимо отметить, что из всех рудных минералов теннантит образовался несколько позднее других. Это видно из того, что он образует прожилки, пересекающие все остальные минералы, при этом вдоль этих прожилков происходит раскристаллизация колломорфных пирита и халькопирита. Это объясняется высокой температурой порции растворов, отлагавших теннантит.

Борнит-халькопирит-теннантитовые руды могут рассматриваться как богатые медные руды, возможно с промышленным количеством серебра и других благород-

ных и редких металлов. В количественном отношении их несколько меньше, чем пирит-борнитовых руд. Борнит, пирит, теннантит и халькопирит в этих рудах находятся в различных количественных соотношениях. Обычно пирит преобладает над халькопиритом и теннантитом. Но нередко количество теннантита доходит до 45-65%, а иногда до 75% (брекчиевидная колломорфная руда жилы № 15 в районе зоны оруденения - магазин выше горизонта -100). Халькопирит присутствует в количестве, колеблющемся от нескольких до 20-25%.

Борнит-халькопирит-теннантитовые руды в незначительном количестве содержат также кварц, который представлен в виде отдельных небольших включений.

Борнит-халькопирит-теннантитовые руды, в виду ограниченности их количества, самостоятельного значения не имеют.

В борнитовом типе мы выделяем борнит-энергитовые руды, которые выявлены нами впервые и отмечены по жилам № 15 в 40-50 метрах и западу от Северного кварцшлага и № 20 перед западным забоем, где количество энергита в шильной массе варьирует в широких пределах; от следов оно достигает 10% и более. Борнит-энергитовые руды самостоятельного промышленного значения не имеют.

## VI. МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУД.

Жилы Комсомольского рудника, как указано в описании каждой из типичных рудных жил и типов руд, в основном состоят из халькопирита, пирита, борнита и теннантита, постоянно сопровождающихся кварцем.

Эти минералы входят в состав руд в самых различных количественных соотношениях.

Ниже, в порядке классификации Э.С. Дана придется описание всех минералов, установленных в рудах Комсомольского рудника.

Галенит - установлен микроскопически в чрезвычайно незначительном количестве и является минералогической редкостью в составе жил №№ 1, 6 и 20. Галенит приурочивается к медноколчеданным рудам.

Халькозин - не характерен для первичных руд и встречается в незначительном количестве в качестве вторичного минерала.

В медно-серноколчеданных рудах халькозин обычно развивается по трещинам в халькопирите и местами образует густую сеть прожилок, которая своим голубоватым цветом резко выделяется на фоне желтого халькопирита (рис. № 28).

Сфалерит - встречается редко и в довольно незначительном количестве. Никакого промышленного интереса не представляет.

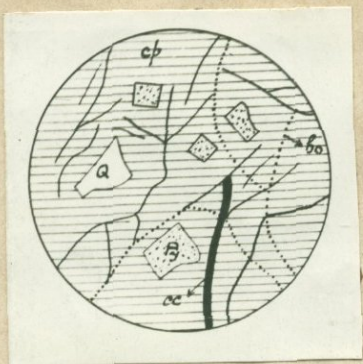


Рис. 28

Развитие тончайших прожилков халькозиана и борнита в халькопирите. x 135

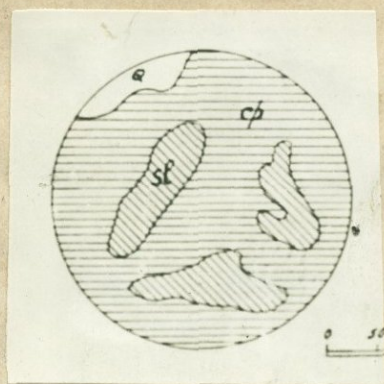


Рис. 29

Гнездобразные включения сферидита в халькопирите, содержащие точечную эмульсию последнего. x 135



Рис. 30

Начальная стадия замещения борнита халькопиритом, развивающаяся в нем виде тонких прожилков. x 200

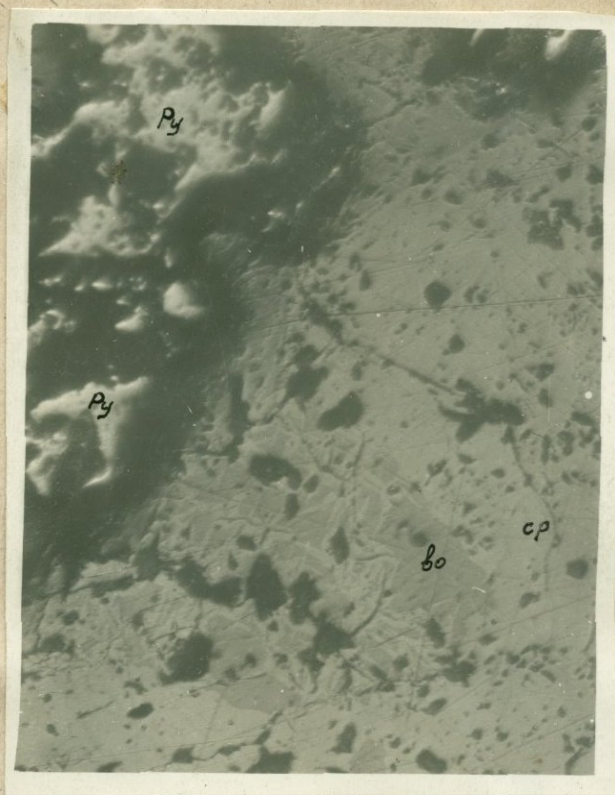


Рис. 31

Сотачные участки борнита, в замещающем его халькопирите. x 200

В медноколчеданных и медно-серноколчеданных рудах количество сфалерита колеблется от долей процента, редко доходя до 1%.

Сфалерит обычно ассоциируется с халькопиритом, образуя в нем гнездообразные включения, внутри которых наблюдается мельчайшая точечная эмульсия халькопирита ( рис. № 29 )

Местами сфалерит наблюдается среди колломорфного пирита. Вообще же сфалерит является продуктом III этапа рудоотложения и, повидимому, выделился после пирита и халькопирита, но раньше теннантита.

Ковеллин - в рудах встречается в незначительном количестве и в качестве вторичного минерала; он обычно разбивается по трещинкам за счет разложения борнита и халькопирита. Часто дает отдельные небольшие скопления в виде точек. Местами наблюдается решетчатая структура замещения борнита ковеллином по тончайшим, пересекающимся трещинкам. Замещение агрегатов халькопирита и борнита часто начинается с их периферии и развивается к центру. Передко наблюдаются все стадии замещения; сначала появляется ковеллин вокруг зерен халькопирита и борнита, затем она расширяется и, наконец, замещающийся минерал дает мелкие остаточные зерна среди сплошного ковеллина.

Количество ковеллина колеблется от следов до 10-15%.

Борнит - в составе руд занимает заметное место и является господствующим минералом в борнитовом типе руд,

где его количество колеблется от 3 до 15, реже 50%.

Борнит встречается в тесном сростании с халькопиритом, теннантитом, пиритом и эннергитом. Часто он обрезают сплошные поля с незначительными включениями пирита, халькопирита, теннантита и т.д. Передки и обратные случаи, когда халькопирит, пирит, теннантит слагают сплошные поля, и борнит входит в их состав в виде незначительной примеси и обрезают веретенообразные включения, точечную эмульсию и т.д.

Немало случаев, когда халькопирит замещает борнит, при чем замещение происходит или отдельными участками, или же по отдельным трещинкам, создающим сеть, похожую на микроклиновую решетку (рис. № 30, 31)

Структура борнита колломорфная, в местах наблюдается процесс его раскристаллизации. Судя по взаимоотношению с другими минералами, борнит, повидимому, выделился вместе с колломорфными халькопиритом и теннантитом, во всяком случае время их образования очень близко.

Борнит нами относится к минералам, возникшим в IV этапе минерализации.

Халькопирит - является основным компонентом выделенных нами типов руд. Однако, в серноколчеданных рудах и в пирит-борнитовом и борнит-эннергитовом подтипах борнитового типа халькопирит играет небольшую роль. В медно-серноколчеданных рудах халькопирит присутствует в количестве от 3-4 до 75-80%, а в медноколчеданных рудах он почти единственный рудный минерал, к которому

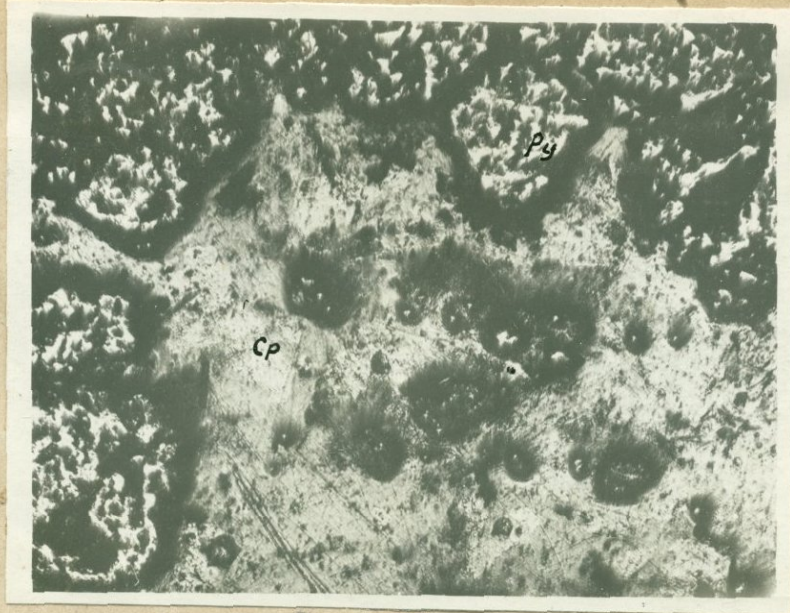


Рис. 32

Коллоидная структура пирит-халькопиритовой  
руды . Ув. х44

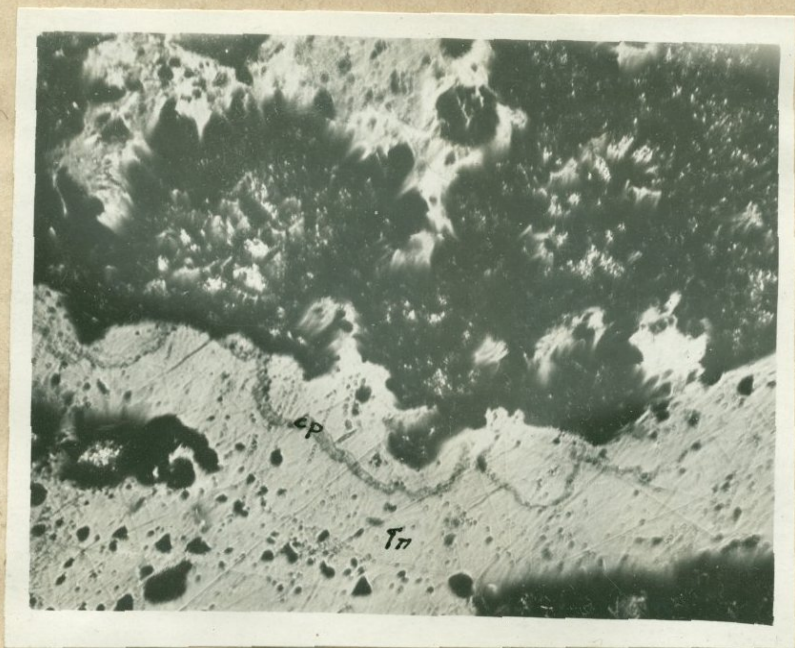


Рис. 33

Почковидные остатки халькопирита в замещающем его  
гематите. х 66

примешивается незначительное количество пирита, сфалерита, кварца и очень редко кальцита.

В серноколчеданных рудах халькопирит очень редок, обычно более поздний и представлен тончайшими прожилками и гнездообразными скоплениями.

В медно-серноколчеданных рудах II этапа минерализации, где пирит представлен исключительно кристаллической разновидностью, халькопирит как бы цементирует отдельные кристаллы его и имеет колломорфную структуру. По всей вероятности, он выделялся несколько позже пирита.

В некоторых шлифах после травления вырисовывается мелкозернистое строение, ~~мелкозернистое строение~~, но это, очевидно, результат старения гелей — раскристаллизации колломорфного халькопирита.

Кристаллического халькопирита нами не наблюдалось ни в рудах II этапа минерализации, ни в других рудах, добываемых на Комсомольском руднике. Правда, при травлении шлифов, изредка, хотя и очень слабо, намечается полисинтетически сдвинутые зерна, аллотриоморфная структура.

В медно-серноколчеданных рудах, образовавшихся в III этапе минерализации, как халькопирит, так и пирит колломорфны (рис. № 32)

Очень часто после структурного травления колломорфность халькопирита становится явной, выявляются сферолиты всевозможных величин, с различно окрашенными кон-

центрическими зёрнами. Нередки случаи, когда указанные сферолиты (жёлтые, зелёные, коричневые) окаймляются кольцами мясокрасного цвета, которые резко выделяются на фоне потускневшего после травления халькопирита.

Местами колломорфные концентрические выделения слагаются не только халькопиритом. Нами наблюдалось такое строение, при котором наружное кольцо упомянутых выше сферолитов было сложено пиритом, среднее — халькопиритом, а центральная часть теннантитом или борнитом.

В некоторых явшлифах видно, что халькопирит заполняет промежутки между агрегатами зерен пирита и борнита. Часто он образует веретенообразные вылучения в борните, прожилки, секущие насквозь сплошные поля последнего, а также мелкую сеть.

В наблюдающихся редких вылучениях офалерита, окруженных халькопиритом, наблюдается тончайшая эмульсия последнего.

Халькопирит в борнит-халькопирит-теннантитового типа рудах почти всюду замещается теннантитом, при этом замещение часто происходит с краёв сплошных полей халькопирита. Очень интересны также почковидные остатки халькопирита в замещающем его теннантите (рис. № 33).

Нередко теннантит в халькопирите образует или прожилки, секущие насквозь все агрегаты и дающие сетчатое строение, или же отдельные бесформенные участки, часто связанные между собой посредством прожилков того же состава (рис № 42).

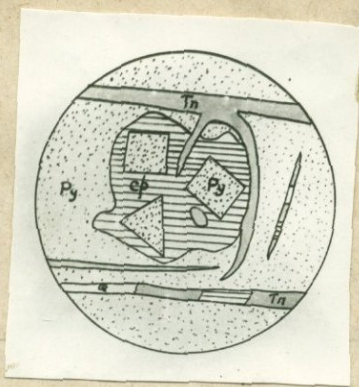


Рис. 34

Совместное существование гематита с халькопиритом и кварцем. Чередование этих минералов в одном и том же прожилке. х 135



Рис. 35

Микроскопические прожилки халькопирита во гематитных породах. х 135

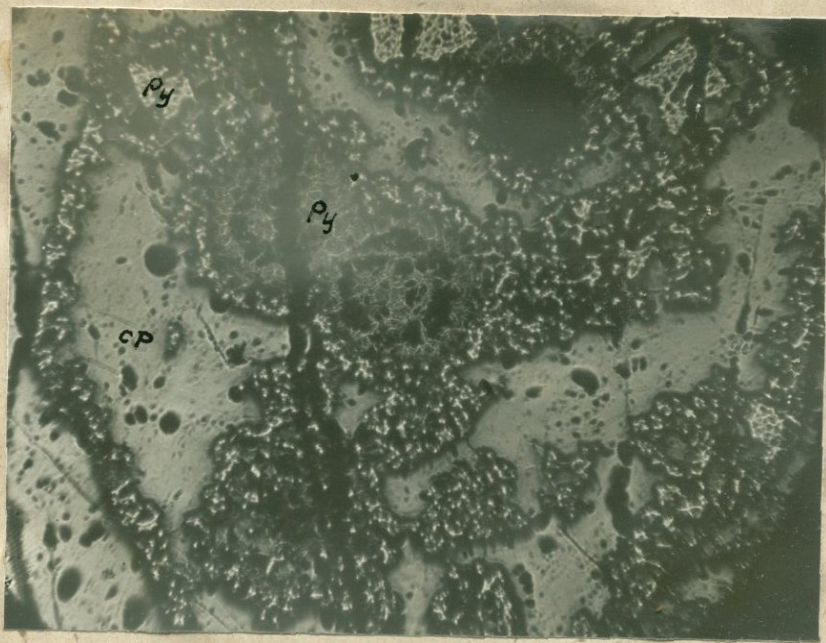


Рис. 36

Колломофная пирит-халькопиритовая руда со сферолитом. Видны также кристаллы пирита. х 44

В тех же рудах местами попадаются тончайшие микроскопические прожилки, сложенные халькопиритом, теннантитом и жильным минералом, чередующимся между собой (рис. № 34).

В борнит-эннергитовых рудах халькопирит встречается в тесном сростании с эннергитом и борнитом.

Халькопирит, повидимому, выделялся раньше эннергита, вокруг которого часто образует комочки и одновременно с борнитом. Не исключена возможность, что они являются продуктами распада галенитов (рис. № 44).

Халькопирит довольно редко во вмещающих породах образует системы параллельных микроскопических прожилок, соединяющихся между собой такими же прожилками, идущими к ним под острым углом (рис. № 35)

Из взаимоотношений халькопирита с другими минералами видно, что он образовался во всех этапах минерализации, за исключением I и VI, при этом наибольшее его количество выделялось в III этапе минерализации и дало медноколчеданые колломорфные руды (жилы № 6, 20, 29, 32 рудника № 6, жила № 4 рудника № 5 и т.д.)

В заключение следует указать, что среднее содержание меди в жильной массе по Ленгруппе, согласно подсчетам запасов, составляло на 1.1-1932г. 15%, на 1.1-1933г. - 12%, а среднее содержание меди в рядовой руде выражается в следующих цифрах: в 1935г. - 3.4%, в 1941г. - 2.97%, в 1942г. - 2.91%.

Пирит - наиболее распространенный минерал и входит

в состав руд всех отмеченных выше четырех типов.

В серноколчеданных рудах пирит является почти единственным рудным минералом, образующим обычно хорошо ограниченные кристаллы — гексаэдры и пентагон додекаэдры, величина которых доходит до 1, реже 1.5 см в ребре. Эти кристаллы обычно расположены на некотором расстоянии друг от друга и как бы сидят во вмещающих породах, придавая руде выкрапленный характер.

Пирит, слагающий колчеданные руды, очевидно, является продуктом метасоматических явлений, имевших место во II этапе минерализации. Такого же генезиса кристаллический пирит, слабо импренирующий все вмещающие породы на Комсомольском руднике.

В медно-серноколчеданных рудах пирит представлен двумя генерациями. Первая генерация — кристаллический пирит образует хорошо ограниченные кристаллы — комбинацию пентагон-додекаэдра с гексаэдром, пентагон додекаэдра с октаэдром, гексаэдра с октаэдром и т.д. Величина кристаллов колеблется от долей до 1 см в ребре. Вторая генерация — колломорфный пирит, нередко с незначительной примесью халькопирита, разливается или в призальбандовых частях жил, заполненных пиритом первой генерации, или же заполняет их центральную часть, при этом граница между колломорфным и кристаллическим пиритами зигзагообразная, иначе говоря колломорфный пирит как бы обтекает кристаллы пирита первой генерации, заполняет промежутки между ними и вместе с халькопиритом часто раз'едает их.

Колломорфное строение пирита в медно-серноколчедан-

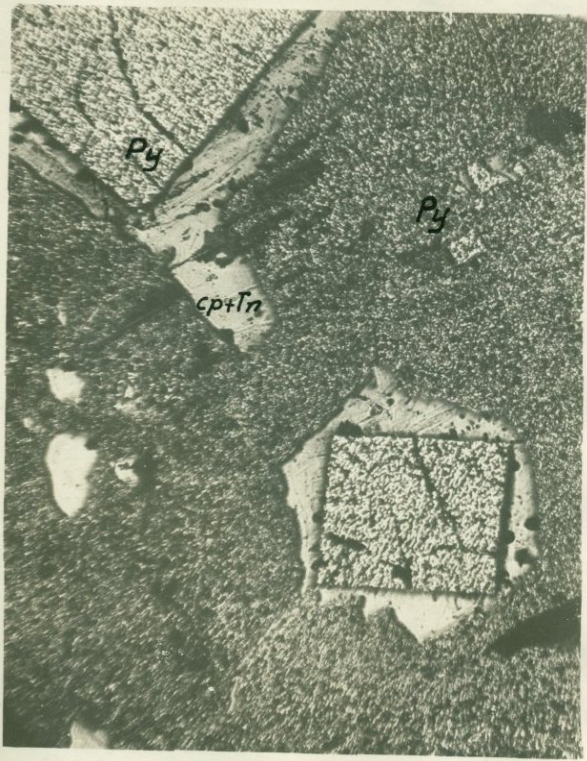


Рис. 37

Метакристаллы пирита в сплошном поле колломорфного пирита, окруженного халькопиритом и теннантитом. X 60

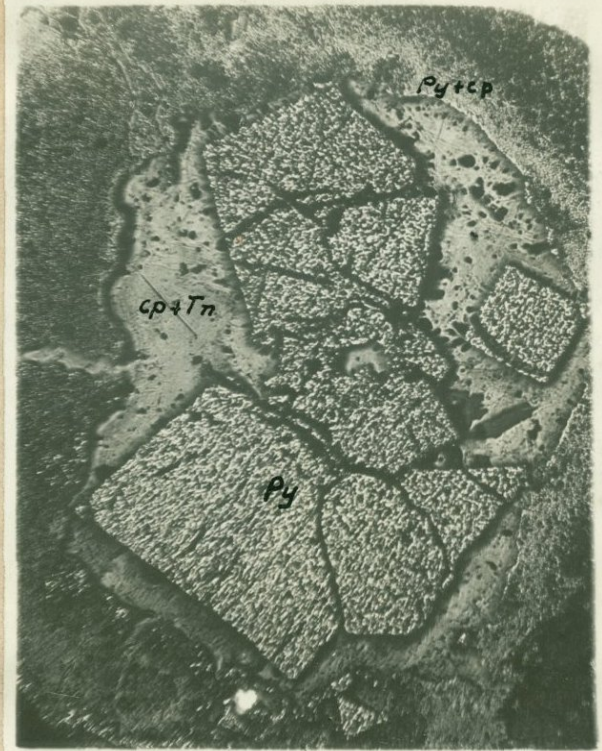


Рис. 38

Группа метакристаллов пирита колломорфной пирит-халькопиритовой руде окруженной халькопиритом и теннантитом. X 44



Рис. 39

Рост кристаллов пирита в результате рекристаллизации колломорфной разновидности его. Вокруг кристаллов кобеллин. X 200



Рис. 40

Рекристаллизация колломорфного пирита / белые точки / вдоль границ борнит-теннантитовых провизков. X 44

ных рудах часто можно наблюдать под микроскопом даже без травления по шарообразным выделениям с концентрическим строением ( рис. № 36 ). Этот коллоидный пирит находится в тесном сростании с коллоидным халькопиритом и образует метакolloидную текстуру.

Часто в сплошном поле коллоидного пирита попадаются почти идеально ограниченные метакристаллы его, при этом, обычно, окруженные халькопиритом и теннантитом ( рис. № 37 ). Интересно то, что образование метакристаллов происходит по определенным направлениям и, обычно, вдоль трещинок, заполненных поздним халькопиритом и теннантитом.

Иногда образующиеся метакристаллы встречаются группами, при этом они часто одним ребром соединяются между собой и образуют как бы один многогранный, неправильной формы кристалл с хорошо ограниченными ребрами, разграничивающими пирит от окружающего его тесного сростания халькопирита с теннантитом ( рис. № 38 ).

Много случаев образования кристаллического пирита в результате раскристаллизации коллоидной его разновидности. В этом случае кристаллы пирита отличаются неровными гранями и вообще неправильными кристаллическими формами ( рис. № 39 ).

В борнит-халькопирит-теннантитовых рудах раскристаллизация коллоидного пирита происходит также вдоль границ борнит-теннантитовых прожилков ( рис. № 40 ).

В пирит-борнитовых рудах пирит участвует в коллоид-

ном строении борнитовой массы.

Пирит обычно содержит незначительную примесь меди, марганца, реже мышьяка. Анализы показывают, что пириты Комсомольского рудника содержат следы серебра, кобальта, цинка и т.д.

Содержание пирита в рядовой руде по Ленгруппе за 1940 год составляло 10,7%.

Теннантит - в общем комплекс минералов, слагающих руды, играет подчиненную роль, хотя иногда он присутствует в таких количествах, что приходится говорить о теннантитовых рудах. В таких рудах количество теннантита достигает 40-45%.

Теннантит проявляется в борнитовых рудах, в частности в борнит-халькопирит-теннантитовом подтипе, который, как видно из описания типов руд, имеет локальное развитие и образовался в IV этапе минерализации.

Теннантит наиболее охотно ассоциируется с халькопиритом, борнитом и эннергитом, менее охотно с пиритом. С этими минералами он образует субграфическое тесное прорастание.

О взаимоотношениях теннантита с халькопиритом, борнитом и пиритом указано выше. Здесь нужно подчеркнуть, что теннантит обычно раз'едает и замещает халькопирит и очень часто вокруг агрегатов халькопирита наблюдаются осемки теннантита, при этом такие агрегаты халькопирита нередко разбиваются на более мелкие участки рядом тончайших прожилков теннантита (рис. № 4192).



Рис. 41

Кремка теннантита вокруг халькопирита. х 135

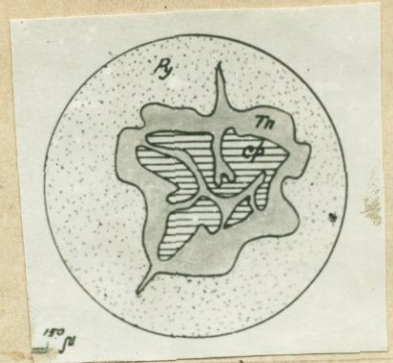


Рис. 42

Раз'единение халькопирита с теннантитом. х 135

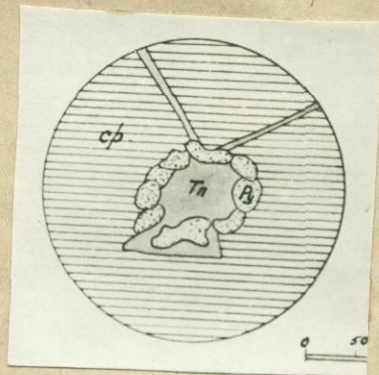


Рис. 43

Развитие мельчайших кристаллов пирита, окаймляющих теннантит х 135



Рис. 44

Энергит, окаймляющийся более ранним халькопиритом. У границы с халькопиритом наблюдается слабая раскристаллизация энергита х 200

Для теннантита характерны также червообразные и веретеннообразные включения в халькопирите и борните. Замена халькопирита теннантитом местами настолько интенсивно, что от халькопирита остаются лишь почкообразные реликты, которые местами придают рудам петельчатую структуру ( рис. № 42 ).

В тех случаях, когда теннантит образует прожилки в сплошном коллоидном пирите, вдоль них происходит раскристаллизация пирита, в результате чего появляются мельчайшие кристаллы последнего. По всей вероятности, более поздние растворы, из которых выщелачивался теннантит, обладали довольно высокой температурой, при которой оказался возможным процесс раскристаллизации пирита, примыкающего к теннантитовым прожилкам ( рис. № 40 ). Чередко теннантит оказывается мелкими кристаллами пирита ( рис. № 43 ).

В ряде шлифов наблюдается вкрапленность борнита и халькопирита в теннантите, слегкащем сплошные участки, а иногда имеет место обратная картина, т.е. сплошные поля халькопирита, реже борнита содержат мельчайшую вкрапленность теннантита. Бывают случаи, когда агрегат теннантита, заключенный в сплошном поле халькопирита, содержит мелкие включения последнего. В других случаях наблюдается как бы полосчатое взаимное прорастание халькопирита и теннантита.

Микроскопическое изучение руд показывает, что если теннантит образовался позже халькопирита, то, во всяком

случае, время их выделения очень близко, т.е. вслед за выделением из растворов халькопирита самой поздней генерации образовался и теннантит.

Для теннантита характерна коллоидная структура.

Энергит - в рудах Комсомольского рудника впервые выявлен нами; он присутствует в количестве, колеблющемся от следов до 10%. Энергит установлен на горизонте -100, на западном фланге жил № 15 и 20. Наибольшее количество его отмечается перед западным забоем жилы № 20.

Энергит обычно ассоциируется с халькопиритом, теннантитом и борнитом. В теннантите энергит образует сильно анизотропные мельчайшие зерна, с едва уловимой аллотриоморфнозернистой структурой. Зернистое строение энергита, по всей вероятности, обязано перекристаллизации геля.

Агрегаты зерен энергита часто охватываются, по видимому более ранним, халькопиритом (рис. № 44). X

Цвет энергита меняется от серовато-белого с розовым оттенком до розоватого. Розоватый энергит в полях сплошного борнита различается с большим трудом, тем более, что его отражательная способность очень близка к таковой борнита ( $R$  у борнита 21%, а у энергита 23%).

Кварц - один из наиболее распространенных минералов, присутствующий во всех типах руд. Количество кварца в рудах колеблется в довольно широких пределах от следов до почти мономинеральных кварцевых жил и прожилков. Наибольшее его количество присутствует в медно-серно -



Рис. 45

Колломофная пирит-халькопирит-теннантитовая руда  
сечется кварцевым прожилком с халькопиритом и борнитом.  
X 44

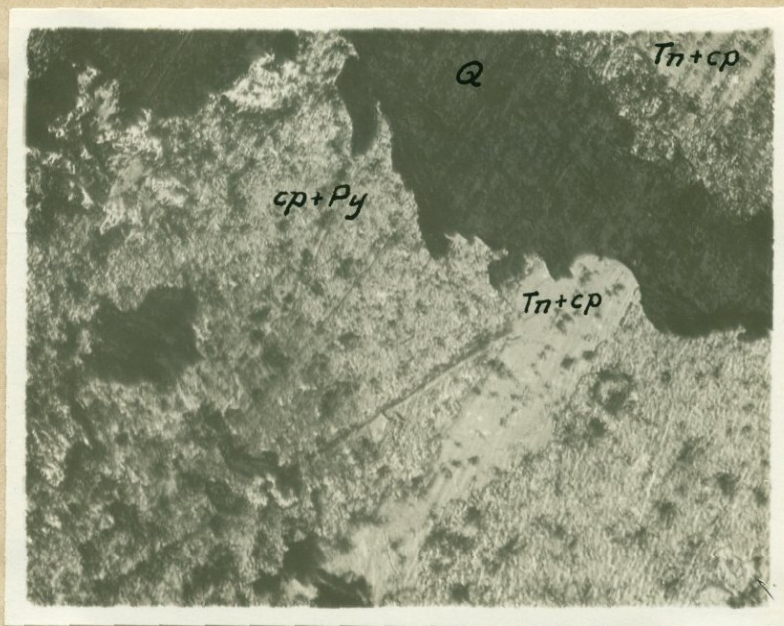


Рис. 46

Колломофная халькопирит-пиритовая руда сечется  
прожилком теннантита с халькопиритом. X 200

колчеданных рудах. Кварц образовался во всех этапах минерализации. Кварц I этапа входит в состав вторичных кварцитов. Кварц II этапа часто раздробляется и цементируется кварцем или халькопиритом III этапа минерализации. Взаимосоотношение кварца двух генераций довольно четко наблюдается в рудах жилы № 1 и особенно хорошо в жиле № 5 (рис. № 15, кварц I - это кварц II-го, а кварц II - это кварц III этапа минерализации). Кварц более поздних генераций почти не отличается по внешнему виду от более раннего кварца, поэтому определение его времени выделения делается на основании изучения всего комплекса минералов. Кварц обычно гребенчатый, плотный, цвет его колеблется от молочно-белого (характерен преимущественно для кварца более поздних генераций) до серого (характерен для ранних выделений кварца). Имеется розовая и, очень редко, фиолетовая (аметистовидная) разновидности кварца.

Магнетит - в рудах присутствует в виде следов и является минералогической редкостью.

Лимонит - встречается в чрезвычайно подчиненном количестве и только в верхних частях жил, расположенных ближе к дневной поверхности. Лимонит разбивается по широту и местами полностью замещает его.

Кальцит - в рудах встречается в незначительном количестве и обычно встречается с медноколчеданными рудами, возникшими в III этапе минерализации, поэтому он

может быть использован как указатель улучшения качества рудных жил.

Кальцит представлен в виде гнездобразных включений в халькопирите, заполняет внутримжальные пустоты. Местами наблюдаются пустотки, по краям которых выделяется кварц, а на него накладывается кальцит. Кальцит очень крупный, белого цвета, нередко образует прослойки, сменяющие послерудные диабазовые дайки. В этом случае он самый поздний и является продуктом VI этапа минерализации.

Рутил - встречается только в одном анклаве в виде двух кристаллов, встречается в рудах Комсомольского рудника и является минералогической редкостью.

Карбонаты меди представлены в виде малахита и азурита, при подчиненном количестве последнего. Наблюдается в виде тончайших налетов на рудных штуфах в самых богатых частях рудника.

Серпикт и хлорит - описаны в главе "Петрографическая характеристика пород". Образование их тесно связано с гидротермальными процессами регионального характера, охватившими все рудоносные породы рудника (I этап минерализации).

Гипс - является редким минералом в рудах Комсомольского рудника. Он вторичный и развивается преимущественно в зонах крупных послерудных разломов.

В глиноподобной массе, заполнявшей Комсомольский разлом на уровне Капитальной штольни и выше гипс образует игольчатые друзообразные скопления.



Рис. 47



Рис. 48

Взаимноотношение теннестита, калькопирита, шприта, кварца и сферидита . х 135

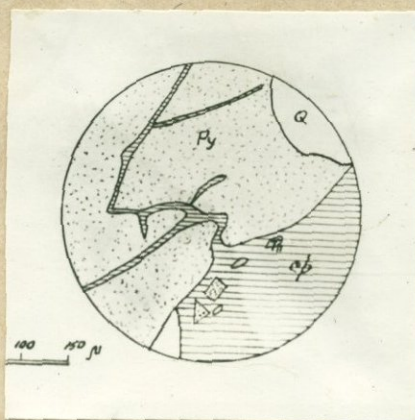


Рис. 49

Развитие сети прожилков калькопирита в коллоидном пирите . х 135

Жилы Комсомольского рудня, помимо вышеуказанных основных металлов содержат также редкие, которые в настоящее время не извлекаются при заводской переработке. Сведения об этих редких металлах приводятся на основании

спектральных анализов, произведенных в 1942 г. в Геологическом институте Академии Наук СССР (Свердловск) и приведенных в рукописной работе старшего геолога Кафанской ГРП П. М. Поскопенко "Геохимическая характеристика Зангезурского медно-полиметаллического месторождения" (28<sup>а</sup>)

Элементы, приводимые здесь, расположены в последовательности Менделеевской таблицы.

1. Канадий - встречается в незначительных количествах. Наличие канадия установлено спектроскопически. Он практического значения не имеет.

2. Кобальт - установлен в рудах жилы № 29 и зоне оруденения на горизонте -40, практического значения не имеет.

3. Никель - встречается в рудах жилы № 29 и зоне оруденения в виде следов, практического значения не имеет.

4. Галлий - в количестве порядка 0.001%, установлен спектроскопически в отдельных образцах в сфалерите.

5. Германий - в рудах Комсомольского рудника не обнаружен.

6. Мышьяк - в количестве 0.001%, установлен в поритах жил № 1 и 6 и зоне оруденения рудника, в халкопирите и борните жилы № 29, блеклой руде жилы № 1. Наличие мышьяка, повидимому, связано с блеклой рудой. Практическое значение мышьяка не установлено.

7. Молибден - установлен в жиле № 29 от следов до 0,28%. Вопрос практической ценности молибдена пока не разрешен.

8. Серебро - присутствует в небольших количествах в рудах гудника. Содержание серебра в средних сборных пробах колеблется от 34 до 134,4 г/т.

9. Кадмий - геохимически связан с цинком. В жилах гудника № 6 он практического значения не имеет.

10. Индий - следы индия спектроскопически установлены в сфалерите из жилы № 29 и в оборных средних пробах из зоны оруденения, практического значения не имеет.

11. Олово - установлены следы в руде жилы № 29.

12. Сурьма - обнаружена в рудах жил № 1 и 20 в виде следов.

13. Теллур - установлен в зоне оруденения и в жиле № 1 (в образцах блеклой руды и халькопирита).

Рентабельность его извлечения из руды пока еще не выяснена.

14. Золото - количество золота в средних сборных пробах, взятых из жильной массы колеблется от следов до 29,6 г/т (жила № 32 блок № 1, горизонты -40 и -70).

Золото имеет некоторое практическое значение.

15. Висмут - в виде следов обнаружен в сфалерите из жилы № 29, а также в жилах № 1 и 32.

Висмут практического интереса не представляет.

## Парагенетическая таблица минералов

Этапы минерали- логический состав	I	II	III	IV	V	VI
Кварц	—————					
Серицит			- - - - -			
Хлорит			- - - - -			
Кальцит			- - - - -			
Пирит	—————					
Халькопирит		—————				
Борнит			—————			
Теннантит			—————			
Сфалерит			- - - - -			
Эндрегит			- - - - -			
Галенит			- - - - -			

Рис. № 50

## VIII ТЕНСТУРЫ И СТРУКТУРЫ РУД.

В зависимости от характера образования руд, от того имели ли место более или менее свободная циркуляция рудоносных растворов, наложение одной фазы минерализации на другую или же метасоматоз, различаются массивная, продольно-полосчатая, вкрапленная, брекчиевидная и другие текстуры.

Массивная текстура руд наиболее характерна для медно-колчеданных и, отчасти, медно-серноколчеданных и борнитовых руд. При этом эта текстура к флангам жил сменяется вкрапленной текстурой. Это замечание не касается восточных флангов жил рудника № 6, ограничивающихся Запорожским восточным экранирующим неправильным сбросом и жилы № 4 рудника № 5, ограничивающейся Щец-Патерсиносским сбросом. Наоборот, массивность текстуры руд указанных частей жил подчеркивается еще сильнее.

В массивных рудах нередко замечается пятнистая текстура, которая подчеркивается гнездобразными включениями кварца и вмещающей породы.

Продольно-полосчатая текстура, местами носящая симметричный характер, наблюдается по ряду жил (жилы №№ 6, 20, 29, 34 и т. д.). Продольную полосчатость жилам придают струи и оторочки кварца, занимающие или призмальбердовне, или же центральные части жил. В ряде случаев наблюдается чередование кварцевых струй и жилоси халькопи-

рита с массивным сложением. Это, по видимому, объясняется одновременным заполнением рудными растворами расположенных близко друг от друга параллельных жильных трещин. Продольно-полосчатые руды тесно связаны с рудами массивной текстуры.

Выравленную текстуру обычно имеют серноколчеданные руды II этапа минерализации, которые являются продуктом не полного метасоматического замещения. Эти руды приурочиваются к флювгам рудных жил, где отсутствовали открытые жильные трещины и характеризуют участки выклинивания жил. Необходимо подчеркнуть, что небольшие участки выравленных руд иногда, хотя и очень редко, наблюдаются и в средних частях жил, что, возможно, может дать повод к недоразумениям; в таких участках, по видимому, жильные трещины к моменту их заполнения гидротермами остались закрытыми.

Для разновидность выравленных руд, можно увидеть прожилково-выравленного типа руды. Подобные руды образуются в околожильных участках, которые отличались раздробленностью и способностью к метасоматозу. Здесь, помимо выравленности, по обычно не ориентированным трещинкам образуются прожилки. При наличии двух систем взаимно пересекающихся трещинок получается пестельчатая текстура и штокрерксовый вид оруденения.

Необходимо отметить, что для ряда жил рудника № 6 (жила № 6, 20 и т. д.) с медно-серноколчеданной и медно-колчеданной рудами очень характерно брекчиевидное строение. При этом наиболее часто встречаются пятнистые брек-

чиреридные руды, в которых вмещающая порода не полностью замещена рудными минералами и кварцем и образует в них разбросанные участки величиной до нескольких сантиметров. Такие брекчиевидные руды, обычно, развиваются там, где формирование рудных жил протекало почти исключительно путем метасоматического замещения в виду отсутствия раскрытых полостей, в которых могла иметь место свободная циркуляция рудоносных растворов или же в случае обеднения последних рудными веществами.

В. Н. Котляр отмечает (17), что жила № 6 рудника № 6 на -40 горизонте имеет изкардовую текстуру, а руды ее пятнисто-брекчиевидное строение. Эта жила на горизонте -70 имеет несколько иное строение. Здесь брекчиевидность выражается в обломках кварца, различных величин, сцементированных более поздними калькопиритом и кварцем (рис. № составл. В. П. Белоусовой).

Брекчиевидная текстура в таких случаях образуется при наложении одной фазы минерализации на другую. После закупоривания <sup>трещин</sup> минеральным агрегатом более ранних этапов минерализации происходит новый процесс трещинообразования, который раздробляет ранее выделенные и уже затвердевшие сульфиды и кварц, а поступающие новые растворы, следующие за новым процессом трещинообразования, залечивают жилу, цементируя отдельные куски кварц-сульфидной руды.

Что касается структур руд, необходимо отметить следующее.

Наблюдаются колломорфные структуры, структура распада и зернистая структура.

Колломорфная структура является господствующей и характерна, главным образом, для медноколчеданного, медно-серноколчеданного и борнитового типов руд III и IV этапов минерализации.

Местами при структурном травлении колломорфных руд намечается структура распада и раскристаллизация, в результате чего выявляется мелкозернистость строения агрегатов халькопирита и пирита.

Часто в колломорфных пиритах можно наблюдать шарообразные выделения даже без травления (рис. № 36). Травление полей халькопирита всех типов руд  $AgNO_3 + HNO_3$  1 : 1 хорошо выявляет его колломорфную структуру. Появляются различно окрашенные сферолиты, часто занимающие все поле зрения.

Зернистая структура характерна исключительно для серноколчеданных вкрапленных руд.

Размер зерен пирита колеблется от 0.1-0.2 до 3-4 мм, реже до 1.5 см.

Структуру медно-серноколчеданного типа руд, в котором пирит представлен в виде идиоморфных кристаллов, а халькопирит заполняет промежутки между последними, как бы цементируя их, можно назвать гипидиоморфнозернистой.

### VIII. СРАВНЕНИЕ КАФАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С СХОДНЫМИ ПО ТИПУ МЕСТОРОЖДЕНИЯМИ ( советскими и зарубежными ).

Кафанское месторождение по своей уникальности среди жильных месторождений занимает особое место. Аналога этому месторождению в полном смысле слова не имеется ни у нас, ни за границей; более того, немного таких месторождений, которые в той или иной степени походили бы на Кафанское.

Сравнение Кафанского месторождения с другими близкими по типу проводится в следующей последовательности: сперва сравниваются месторождения Арм. ССР, затем Закавказские и Сюзские и, наконец, зарубежные месторождения.

Из месторождений Арм. ССР с целью сравнения здесь описываются Дзагидзорское, Шагали-Элиарское ( жильная часть ), Чамлугское, а по типу руд Аларердское и Шамлугское месторождения.

Из закавказских наиболее сходны с Кафанским Мерисское месторождение в Аджарской АССР и Мехманинская группа месторождений в Нагорном Карабахе.

Некоторое сходство с Кафанским проявляет Успенский рудник в Казахстане.

Из зарубежных месторождений меди сходных с Кафанским можно указать знаменитое месторождение *Butte* в США, ряд мелких месторождений в Иранском Карадаге и проч.

### Дз а г и д з о р с к о е м е с т о р о ж - д е н и е.

Расположено в бассейне р. Циталар (правый приток р. Дебед) в 3-5 км к ЮВ от раз'езда Кобер (ЗНВ ж.д. им. Верия) и приурочено к гидротермально измененным порфиритам эоцена.

Дз а г и д з о р с к о е м е с т о р о ж д е н и е п р е д с т а в л я е т с о б о й медные жилы типа "выполнения трещин". На месторождении имеется более десятка рудных жил, из которых три являются основными (22). Жилы эти падает на СВ  $60-70^{\circ}$  под углом  $60-65^{\circ}$ . Одна из жил при средней мощности в 0.7 м прослежена с перерывами на 103 м, две другие при мощности 0.15-0.25 до 0.4 м прослежены на 40-50 м каждая (4а)

Характерными особенностями жил Дз а г и д з о р с к о г о месторождения, как и в Нафане, является параллельное их расположение, однородность по простиранию и падению, приуроченность к дорудным разломам, брекчиевидное строение, постоянство минералогического состава руд.

Руды в основном состоят из халькопирита, часть которого в результате процесса поверхностного окисления перешла в малахит, азурит и лимонит. Кроме того, в качестве примесей присутствуют пирит и сфалерит. Количество меди в жильной массе варьирует в пределах от 2.5-3 до 6-10%.

В отношении масштаба Дз а г и д з о р с к о е м е с т о р о ж д е н и е намного уступает Нафанскому; однако, по морфологическим особенностям и по вещественному составу руд оно на-

поминает Нафанское. Здесь следует отметить то обстоятельство, что зона окисления Давгидзорского месторождения выражена более сильно; кроме того, на этом месторождении рудовмещающие породы имеют более молодой, чем в Нафане, возраст (эоцен).

### Шагали-Элиарское месторождение.

Находится в 17-18 км к ЮВ от ст. Шагали, по обоим берегам р. Шакар-джур.

С Нафанским месторождением может быть сравнена жильная часть Шагали-Элиарского месторождения - участок штолен № 4, 6 и 7. На этом участке прослежены медные жилы типа выполнения трещинных зон, расположенных в эоценовых порфиритах. По данным Г. А. Пилояна(28) жильные трещины простираются на СЗ  $310-320^{\circ}$ , падают на СВ под углом  $70-80^{\circ}$ . Мощность рудных жил колеблется от 0.10 до 0.5, реже 1-2 м, в среднем 0.15-0.30 м, с частыми пережимами и разветвлениями; размер их по простиранию порядка 50-70 м; на глубину жил Шагали-Элиарского месторождения разведаны недостаточно. Оруденение жильной массы неравномерное; руда имеет брекчиевидное строение. Отдельные обломки порфирита цементируются кварцем, халькопиритом, пиритом и соде магнетитом. Из жильных минералов встречается также гипс, а из вторичных халькозин, ковеллин, малахит.

Генезис Шагали-Элиарского месторождения связан с третичной гранодиоритовой интрузией, к висячему боку которой приурочено главное оруденение.

Среднее содержание по жилам составляет 4.83%, наиболее богатые участки дают до 10-12% меди в руде (28).

Морфологически, генетически и, в меньшей степени; по вещественному составу руд жильная часть Шагали-Элиара похожа на Кафанское месторождение.

Основные различия параллелизуемых месторождений:

1. значительно меньший масштаб Шагали-Элиара,
2. почти исключительно брекчиевое строение руд, между тем, как руды Кафанского месторождения в основном массивные,
3. сравнительно более низкое содержание меди в жилах Шагали-Элиарского месторождения.

#### Ч а м л у г с к о е м е с т о р о ж д е н и е.

Находится в 6 км к ЮВ от ст. Шагали (ЗКВ ж.д. им. Вера), в верховьях р. Чамлуг (нового притока р. Сиси-су). Это месторождение небольшое и представлено несколькими жильными зонами, расположенными среди эоценовых порфиров. Из всех жильных зон представляет некоторый промышленный интерес только одна, так назыв. Главная жила, прослеженная по простиранию на 200 м, по падению на 100м; мощность ее варьирует в пределах от 0.40 до 1 м. Главная жила падает на ЮВ 105°, под углом 60-80°.

В минералогическом составе руд участвуют: кварц, пирит, халькопирит, хлорит и, в качестве примесей, сфалерит и гематит.

Содержание меди в жильной массе порядка 2-2.5%.

Чамлугское месторождение по генетическим и морфоло-

гическим особенностям мало отличается от жильной части Шагали-Элиарского месторождения и несколько напоминает Нафанское.

#### А л а в е р д с к о е м е с т о р о ж - д е н и е.

Находится в 3 км и 33 от ж.д. станции Алаверди. Район месторождения сложен вулканогенно-осадочной толщей средней эры.

Рудоносная площадь представляет собой шпосу минерализованных пород меридианального направления, длиной до 2 км, шириной от 40 до 150-200 м. Полоса эта падает на запад, под углом 40-50°.

Для морфологии рудных тел Алавердского месторождения в отличие от Нафанского характерны линзообразные и гнездообразные формы концентрации руд. Жилеподобные тела, встречающиеся в южной части месторождения и штокерки, разрабатываемые на его нижних горизонтах, играют подчиненную роль.

Штоки (плоские залежи) распределяются по рудоносной полосе двумя группами - южной и северной и занимают ее обширные участки. Размеры штоков Алавердского месторождения по простиранию достигают 100 м, а по падению 140-160 м. Мощность их чаще всего 10-15 м, а в крупных штоках достигает 25-30 м (2).

В минералогическом составе руд участвуют: пирит, халькопирит, борнит, теннантит, галенит, сфалерит, ~~железные~~ и т.д. Преобладающими из рудных минералов являются пирит и халькопирит. Из нерудных минералов встречаются хлорит, леверрьерит, серицит, кварц, барит,

кальцит, ангидрит и гипс. Борнит, сфалерит, галенит и теннантит наиболее характерны для верхних горизонтов месторождения.

Руды Аларедского месторождения содержат от 2-3 до 11% меди, 2-3% цинка и благородные металлы.

Сходство Аларедского и Икфанского месторождений заключается в том, что типы руд, комплекс слугающих их минералов идентичны, что оба эти месторождения генетически связаны с третичными кислыми интрузиями и приурочены к среднеюрским эфузивным породам. Необходимо отметить, что только различие в структурных особенностях этих двух рудных полей в одном случае привело к образованию рудных тел типа "выполнение трещин", в другом случае - к образованию линзовидных и гнездобразных залежей, обусловленным процессом интенсивного метасоматического замещения. Любопытно, что руды параллелизуемых месторождений отличаются поразительным сходством и, подчас, трудно или вовсе не различаются друг от друга.

### Ш а м л у г с к о е м е с т о р о ж д е - н и е.

Находится в среднем течении левого притока р. Дебед, р. Уч-нильса и расположено в 9 км к западу от ст. Ахтала, с которой соединено узкоколейкой.

Район месторождения сложен вулканической толщей среднеюрского возраста. Главное оруденение месторождения приурочено к толще измененных кварцевых кератофитов и их туфобразчат и туфов, порванных интрузиями альбитофиоров.

Основное оруденение месторождения контролируется северо-восточными и широтными сбросами, концентрируется в зонах дробления, образуемых стыками нарушений этих двух систем. Ряд исследователей Шамлугского месторождения (М.П. Русаков, И.Г. Кристи и др.) решающее значение в формировании месторождения придают широтному пологому надвигу (падение на С-СЗ, под углом  $15-20^{\circ}$ ), с которым сопряжена система поперечных крутопадающих трещин СЗ  $300-330^{\circ}$ , СВ  $20-30^{\circ}$  простирания. Имеется другая точка зрения, отрицающая наличие широтного контролирующего оруденения, надвига (А.Н. Заварицкий, И.Г. Кузнецов, Н.А. Монохов).

Характерной особенностью морфологии рудных тел является штоковая форма оруденения, приуроченную исключительно к кератофилам; реже встречаются жилкообразные крутопадающие тела широтного простирания, гнезда и штоковые зоны. Размер штоков по простиранию достигает до 110 м при почти такой же длине по падению; мощность их варьирует в пределах от 1-3 до 10 м. Имеются также более мелкие гнезда с размером до 10-20 м по простиранию.

По данным О.С. Степанянца и Н.А. Монохова (29) на месторождении различают три основных типа руд: медно-серноколчеданный, медно-цинковый и серноколчеданный; первые два типа делятся на три подтипа: массивный, брекчиевидный и краплевидный. Для серноколчеданного типа брекчиевидных руд не отмечается.

Минералогический состав руд: из первичных рудных минералов встречаются пирит и халькопирит с борнитом, сфалеритом, теннантитом, галенитом, с самородным золотом, аргентитом и т.д., а из вторичных — халькозин, халькантит, реже встречается ковеллин. Из нерудных минералов встречаются: кварц, серицит, каолин, карбонаты, барит, ангидрит и апатит.

По данным А.С. Степанянца и Н.И. Монова (29) содержание меди в рудной массе колеблется от 2.5% в медно-цинковых рудах до 4.5% и более в медно-серноколчеданных рудах. Содержание цинка достигает 11.5% и свинца 1.5%. Руды содержат также незначительную примесь золота, серебра, платины и т.д.

Парагенезис минералов, а также характер гидротермального изменения рудомещающих пород позволили А.С. Степанянцу и Н.И. Монову (29) отнести Шамлугское месторождение к мезотермальному классу с некоторыми чертами, присущими эпитермальному классу.

По минералогическому составу оруденения Шамлугское месторождение имеет много общего с Кафанским месторождением.

Необходимо отметить, что как на Алавердском, так и на Шамлугском месторождении, помимо штоков и линз, имеются жиллообразные тела, которые проявляют определенное морфологическое сходство с жилами Кафанского месторождения. На Кафанском месторождении штоковых и линзовидных тел пока не наблюдалось, но наличие таковых на более глубоких горизонтах его не исключается.

Помимо приведенных выше в Армянской ССР имеется ряд других месторождений, как например, Мец-Дзорское в Степанаванском, Палаи-Токианское в Нагининском и Аггинское в Алавердском районах Арм. ССР, которые или морфологическими или же минералогическими особенностями проявляют некоторое сходство с Кафанским месторождением.

### Мерисское месторождение меди в Аджарской АССР.

Это месторождение находится в бассейне р. Мериси и расположено в породах андезито-туфовой серии среднего эоцена (6), смятых в одну большую антиклинальную складку.

Оруденение приурочено к северному крылу этой складки, падающему на СВ  $350^{\circ}$  под углом  $20-30^{\circ}$ . На месторождении известно около двух десятков рудных жил, из коих разведано только 7-8. Жилы Мерисского месторождения имеют параллельное расположение и находятся на расстоянии 100-200 м друг от друга.

Простирание рудных жил колеблется от СВ  $60^{\circ}$  до ЮВ  $110^{\circ}$ , угол падения варьирует в пределах от  $40^{\circ}$  до  $90^{\circ}$ , но преимущественно крутой с направлением падения, главным образом, на ЮВ, реже ЮЗ и СВ. Простирание рудных жил совпадает с направлением отдельности вмещающих пород. Длина жил колеблется в очень широких пределах, от 40 до 1500 м по простиранию и доходит до 300 м по падению.

Средняя мощность жил колеблется от 0,20 до 0,7 м, в вообще варьирует в пределах от 0,1 до 2 м и более. Среднее содержание меди в жильной массе не превышает 4-5%.

Оруденение представляет собой кварцевые, реже кварц-баритовые жилы брекчиевидного сложения с вкраплениями сульфидов меди, железа, цинка и свинца.

По данным В.Р. Надирадзе и С.Ф. Парцвания (26) в минералогическом составе руд участвуют: пирит, галенит, сфалерит, теннантит (первичные руды), борнит, ковеллин, халькозин (вторичные руды), малехит, азурит, тенорит и бурые окислы железа (окисленные руды), кварц, барит и кальцит (жильные минералы).

Текстура руд продольно-полосчатая, нередко с кристификацией, брекчиевидная и кокардовая.

Порядок выделения минералов:  $Q, Py, sp, Tn, Ba-sol$  и др.

Структура руд, главным образом, зернистая, реже субграфическая и петельчатая.

Генезис месторождения связывается с неосинтрузией сиенито-диорита верхнетретичного возраста.

По мнению И.Ф. Григорьева (6) Мерисское месторождение относится к гидротермальным месторождениям, образовавшимся в условиях небольших температур и давления.

По данным В.Р. Надирадзе и С.Ф. Парцвания (26) в оруденении месторождения наблюдается зональное рас-

пределение элементов как по горизонтальному, так и по вертикальному направлениям.

Сходными чертами, приближающими Мериси к Нафанскому месторождению являются:

1. жильный характер оруденения,
2. параллельное расположение жил и крутые углы их падения,
3. минералогический состав руд.

Основными различиями этих месторождений являются:

1. более значительная длина жил Мерисского месторождения, местами превышающая длину Нафанских жил более, чем в 5 раз,
2. значительная бедность рудных жил медью Мерисского месторождения,
3. более молодой возраст вмещающих пород (средний эоцен).

Много общих черт в морфологическом отношении наблюдается также между Нафанскими и Мехманинской группой (Нагорный Карабах) месторождений.

В среднеюрской вулканогенной толще Мехманинского рудного поля, прорванной интрузией гранодиоритов мелового или <sup>верхне</sup> среднеюрского возраста расположена серия медно-серноколчеданных и полиметаллических <sup>2</sup> рудных жил, круто падающих.

Минералогический состав руд: кварц, халькопирит, пирит, магнетит, гематит, тетраэдрит и пр. для медно-серноколчеданных руд, а для полиметаллических руд наи-

более характерны сфалерит, галенит, халькопирит, реже пирит. Среди всех минералов кварц сильно преобладает над остальными и составляет основную часть жильной массы.

Жилы приурочены к тектоническим трещинам преимущественно широтного простирания; прослеживаются на 150 м по простиранию и 150-180 м. по падению.

Жилы Мехманьинской группы месторождений, как видно из вышесказанного, довольно сильно отличаются от Кафанских по минералогическому составу и сравнительно низким содержанием меди.

**Успенский рудник**  
в Казавхой ССР. — относится к жильным месторождениям. Оруденение представлено крутопадающей жилой, которая контролируется дорудным сбросом, сопровождающимся зоной смятия.

В состав жильной массы входят: халькопирит, борнит, халькозин; из жильных минералов присутствуют кварц, кальцит и барит.

Борнит и халькозин преимущественно встречаются в верхних горизонтах месторождения.

Вмещающими оруденение породами являются осадочные породы палеозойского возраста.

#### Месторождения Витте (штат Монтана США)

являются наиболее близкими к Кафанскому месторождению, хотя, как по минералогическому составу руд

(эваргит, халькозин при подчиненном количестве халькопирита), так и по масштабу оруденения во многом отличаются от него.

По данным В. Линдгрена (20) рудные тела представляют собой крутопадающие жилы и залегают в основном в кварц-мол. сланцах и гравит-порофрах. Месторождения представляют собой, главным образом, пиритовые замещения вдоль жильных трещин и содержат пирит с эваргитом, теннантит, борнит, халькозин, цинковую обманку и некоторое количество халькопирита и ковеллина. Жильные минералы однообразны и представлены кварцем". Руды локализируются, главным образом, в широтных, реже СЗ трещинах. Трещины пересекают и смещают широтные жилы. Падение жил крутое, обычно в южных румбах. Иногда широтные жилы, приближаясь друг к другу, образуют "структуру ковшого хвоста" и в общей сложности создают штокверковый тип оруденения.

Медворудное оруденение приурочено к центральной части рудного поля *Butte* и окружено зоной медно-цинковых руд.

Мощность рудных жил колеблется от 1 до 2 м, а длина обычно составляет несколько сот метров, а в ряде случаев она достигает нескольких километров. Среднее содержание меди в рудной массе порядка 3-4%.

В Иранском Карадаге (Даво-дагском и Рудном хребтах) имеется ряд жильных месторождений, среди которых имеются жилы, которые в той или иной степени напоминают

жилы Кафанского месторождения, как по минералогическому составу, так и по своим морфологическим особенностям.

Из подобных рудоносных участков Карадага следует упомянуть Оган-Гуланское, Марденоумское, Айналинское, Аббас-Абветское и др. месторождения.

По данным Н. Н. Курмакова и Д. В. Иванова (19) рудные жилы этих месторождений же часто имеют правильную форму и прослеживаются нередко на сотни метров. Мощность их варьирует в широких пределах от нескольких см до 1-2 м. Жилы обычно имеют крутое падение, отличаются высоким содержанием меди, нередко достигаем до 25%.

В составе медно-рудных жил принимают участие: кварц, халькопирит, борнит, пирит, пирротин, молибденит и минералы зоны окисления. В полиметаллических жилах встречаются галенит, сфалерит, пирит, реже халькопирит.

В генетическом отношении месторождения Карадага по данным Н. Н. Курмакова и Д. В. Иванова приурочиваются, главным образом, к контактным зонам интрузивов и пород туфогенно-осадочной толщи и к жильным зонам среди гранитов и порфиритов.

Судя по парагенезису минералов в Иранском Карадаге, повидимому, имеются месторождения, как контактно-метаморфического, так и гидротермального генезиса.

## IX. ГЕНЕЗИС КАФАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ОРУДНЕНИЯ КОМСОМОЛЬСКОГО РУДНИКА.

а) Источники оруднения - Вольшинство исследователей, изучающих Кафано-Мегрицкий район, в том числе В.Н.Котляр и В.Р.Грушевой генезис Кафанского месторождения связывают с Конгур-Алангязским интрузивом, дериваты которого отмечаются в рудном поле в виде небольших интрузивных залежей кварцевых альбитофиров и кварцевых порфиров (районы г.г.Саяд-даш, Арчадзор-бани и т.д.).

Конгур-Алангязский интрузив формировался в после-Олигоценное время и в несколько этапов. К какому из этих этапов относится образование того комплекса пород, который породил гидротермальные растворы Кафанского рудного поля, трудно сказать. Вопрос возраста оруднения пока остается спорным и неразрешенным.

Судя по комплексу минералов, входящих в состав рудных жил, Кафанское месторождение может быть отнесено к классу переходному от мезотермального к эпитермальному или, что одно и то же, к лентотермальному типу гидротермальных месторождений.

б) Рудоподводящие каналы. Предыдущими исследователями Кафанского месторождения Мед-Мегриинскому разлому приписывалась роль рудоподводящего канала, при чем у некоторых исследователей он фигурирует в качестве главного. По их мнению рудовосные раство-

ры, поднимаясь по этому разлому, перераспределялись по жильным трещинам, расположенным по обе стороны этого нарушения. Однако, детальный анализ структуры Комсомольского рудника, изучение морфологии и вещественного состава рудных тел привели автора к выводу о том, что Мец-Магаринский разлом и выделенный нами Восточный шов Мец-Магаринского разлома не только не являются рудоподающими каналами, но в какой-то мере для рудоносного участка Комсомольского рудника, но, наоборот, служат непроницаемыми зонами для оруденения.

В пользу этого мнения говорят следующие факты:

1. Выклинивание части жил рудника № 6 не доходя до Восточного шва Мец-Магаринского разлома на востоке, или рассеивание жил перед зоной разлома и образование выщепленных руд.

2. Ограничение Мец-Магаринским разломом крупных жил рудника № 5, идущих с запада (жилы № 4) и выклинивание до разлома более мелких жил.

3. Резкое уменьшение мощности жил рудника № 6, обогащение их кварцем и пиритом по мере приближения к Восточному шву Мец-Магаринского разлома. Оба эти явления говорят о выклинивании жил в сторону разлома.

4. Наиболее крупные рудные жили своим расположением образуют как бы веер, вершина которого обращена на восток (узел жилы № 29 на восточном фланге, где сходится ряд наиболее крупных жил рудника), откуда и имело место перераспределение рудоносных растворов с движением их с востока на запад к Восточному шву.

Мец-Магаринского разлома. Исключения составляют лишь отдельные жилы, не входящие в указанную выше систему веерообразно расположенных жил, но они почти не нарушают наблюдающуюся общую картину.

5. Локализация более поздних, почти мономинеральных халькопиритовых руд, составляющих главный объект добычи, приуроченная исключительно к восточному флангу жил рудника № 6. Узел жилы № 29 на восточном фланге служил основным центром трещинообразования и, следовательно, фокусом восходящих горячих растворов, деятельность которых возобновлялась неоднократно.

Таким образом, рудоподводящими каналами служили сами жильные трещины, пережившие длительный, сложный и прерывистый процесс формирования, при этом некоторые из них, вероятно, играли роль материнских жил, через которые происходило первоначальное распределение рудоносных растворов. Как одну из таких материнских жил следует рассматривать систему жилы № 29, особенно ее восточную часть.

Выявление значительной части рудных жил с глубиной (из 50-60 жил Комсомольского рудника на уровне Кадитальной штольни подсечены только 7) или соединение некоторых жил на глубине, дает основание полагать, что только подобные материнские жилы, при наличии благоприятных структурно-литологических условий, могут протягиваться на *большую* глубину.

Основным аргументом, который привели предшествующие исследователи месторождения к выводу о рудоподводящей

роли Мец-Магаринского разлома, был старый французский план, на котором в зоне указанного разлома было показано рудное тело. Однако, расхождение этого плана, который, впрочем, не сопровождается текстом с описанием А. Коншина, согласно которому упомянутое рудное тело занимает совершенно иное положение, ставит под большое сомнение наличие в зоне разлома рудного тела в районе шахты Мец-Магара и рудоподающую роль этого разлома вообще.

В заключение следует отметить, что движение рудоносных растворов в пределах рудника № 5 происходило с запада на восток, к Мец-Магаринскому разлому. Такое движение рудоносных растворов соответствует общему направлению их для Кафанского месторождения в целом, т.е. источник оруденения (кварцевые альбитофиры и кварцевые порфиры) находился в западной части рудного поля.

Движение рудоносных растворов в пределах рудника № 6 происходит в обратном направлении, т.е. с востока на запад, к Восточному шву Мец-Магаринского разлома. Это обстоятельство не должно вызывать недоумения, т.к. первостепенное значение в деле направления и перераспределения рудоносных гидротерм, несомненно, имеют структурные особенности того или иного участка. Наоборот, это вносит существенные коррективы в сложный процесс формирования Кафанского месторождения.

в) Благоприятные рудообразующие структуры. К таким благоприятным

структурам регионального масштаба следует отнести Охчидай-Хотанскую антиклинальную складку, к СВ пологому крылу которой приурочена основная масса рудных жил. Эта крупная антиклинальная складка была осложнена второстепенной складчатостью, которая вызвала гофрировку в ее пологом СВ крыле.

Вслед за пликативной дислокацией <sup>в</sup> рудоносном районе или вместе с ней начинается дизъюнктивная дислокация, процесс которой продолжается долго, предшествуя и сопровождая формирование рудных тел и не затухает вместе с гидротермальной деятельностью.

Дизъюнктивная дислокация особенно интенсивно проявляется именно в пределах Охчидай-Хотанской антиклинальной складки, как в наиболее осклабленной части участка.

К осевой, более ослабленной части той же антиклинали, приурочивается внедрение интрузивных тел, с которыми предположительно связывается оруденение.

г) Роль ограничивающих оруденение разломов, литологического характера пород и даек маглих интрузий. - Как благоприятную рудовещающую структуру местного значения для Номсомольского рудника следует рассмотреть рудный блок, образованный рядом дорудных разломов: Бавкендским разломом на СЗ, Северо-восточным взбросом на СВ, Каварт-дашским сбросо-сдвигом на ВВ и, наконец, Восточно-Сайд-дашским взбросом на ЮЗ. Этот рудный блок Мен-Мегасинским разломом и его

Восточным фронтом делится на две неравные - западную большую и восточную - меньшую части.

Б.С. Бартанетян (4) по этому поводу пишет:

"Взаимное расположение в пространстве крупных дорудных разломов и сопряженных с ними трещин, СЗ, СВ, меридианального и широтного простираний, образуют характерную тектоническую структуру Кафанского рудного поля. Крупные дорудные разломы СЗ и СВ простираний, падая друг от друга в разные стороны и навстречу друг другу, попарно образуют в пространстве ряд положительных и отрицательных форм в виде "антиклинальных и синклинальных форм" или крыш, обращенных основанием вниз (положительная форма) и основанием вверх (отрицательная форма)".

К этому, в основном, поправильному положению нужно прибавить то, что для Комсомольского рудника, пожалуй, образуется не двухскатная крыша, а четырехскатная, причем с неравными скатами и, что очень важно, эта четырехскатная крыша, грубо говоря, двойной перегородкой по диагонали делится на две неравные части; в роли двойной перегородки выступает Мец-Магаринский разлом и его Восточный фронт.

В пределах указанных рудных блоков к моменту под'ема гидротермы и в процессе под'ема образовалась сеть жильных трещин, готовых вместить минеральное вещество.

Роль дорудных, ограничивающих оруденение разломов, сводилась к содействию концентрации рудоносных растворов в определенных участках, не давая им рассеиваться по всем вмещающим породам. В формировании рудных жил боль-

шая роль принадлежит также горячим трещинам, в которых происходило осаждение рудных компонентов в промышленном масштабе.

Литологический фактор на процессе и характере оруденения сказывается не особенно сильно, но все же можно отметить приуроченность рудных жил, главным образом, к кварцевым и плагиоклазовым порфиритам, в значительно меньшей степени к туфобрекчиям и др. породам.

В пределах Комсомольского рудника изменение литологического состава не влечет за собой изменения качества и характера оруденения. Нигде по всему руднику не было случая, при котором жила, переходя из кварцевых порфиритов в плагиоклазовые и наоборот, более или менее заметно меняла бы состав и мощность. Что касается того обстоятельства, что значительная часть наиболее крупных жил рудника № 6 все же расположена в кварцевых порфиритах, то это объясняется тем, что основным центром трещинообразования возник в кварцевых порфиритах, в районе ступня двух дорудных крупных разломов - Северо-восточного взброса и Аварт-дашского сбросо-сдвига. Жилы рудника № 1-2 расположены не в кварцевых, а преимущественно в плагиоклазовых порфиритах, однако, они обладали значительными размерами и успешно отрабатывались. Во всяком случае, по своим физическим свойствам эти две породы были настолько близки, что образовали среду, почти одинаково благо-

приятную для образования в них рудных жил.

Туфобрекчи и туфы вообще являются менее благоприятной средой для образования в них рудных жил; по всей вероятности, это объясняется тем, что они, в силу своих физических свойств, труднее поддавались растрескиванию и лишь в редких случаях давали более или менее значительные по размерам вмещающие жильные трещины.

Роль малых интрузий в деле формирования рудного поля еще не расшифрована. Предположительно оруденение генетически родственно жильоподобным телам кварцевых порфиров и кварцевых альбитофиров, отмеченным в СЗ части месторождения и представляющих, вероятно, отпрыски более крупных интрузий бассейна р. Аракс. Прямой, очевидной связи между оруденением и указанными малыми интрузиями не наблюдается. Являются ли они проводниками гидротерм, не уставлено; однако, горизонтальная зональность распределения оруденения в рудном поле к востоку и ЮВ от малых интрузий, косвенно указывает на их связь с оруденением.

Необходимо указать, что в пределах развития кварцевых порфиров был констатирован ряд жил (жила Абдул-Гасан, одна из жил группы Хаджи и т.д.); а жильные трещины, контролирующие оруденение, иногда срезают дайки кварцевых альбитофиров. Эти обстоятельства говорят за относительно более поздний период рудовосных гидротерм, который имел место несколько позднее внедрения малых интрузий. Более вернее считать и малые интрузии и гидротермы производными более крупного глубинного магматичес-

ского очага.

д) Этапы минерализации, их сопоставление и связь с процессами трещинообразования.

Микроскопическое изучение минералогического состава жил Комсомольского рудника дает возможность выделить несколько этапов минерализации, при этом почти каждому этапу предшествует новый пароксизм трещинообразования. Каждый этап минерализации в связи с постепенным изменением состава гидротермальных растворов во времени и в пространстве дает своеобразный комплекс минералов, а термодинамический режим и химизм растворов отражаются на составе и характере образующихся руд. Этапы, как трещинообразования, так и минерализации, каждый раз проявляются с различной интенсивностью.

Первый этап минерализации, в основном, выразился в пиритизации, окварцевании и серицитизации вмещающих пород. Минерализация первого этапа носит региональный характер и промышленных концентраций полезных ископаемых не дает.

Второй этап минерализации приводит к образованию промышленных концентраций меди. Во втором этапе образуются кристаллические серноколчеданные руды и медно-серноколчеданные руды, в которых халькопирит, как и во всех других случаях, метаморфный и, следовательно, отложился несколько позже пирита.

Третий этап минерализации для Комсомольского рудника является главным и дает основную массу добываемых

руд. На этом этапе минерализации формируются коллоидные медно-серноколчеданные и медноколчеданные руды, локализующиеся в определенных участках жильных трещин. Перед данным этапом рудообразования имел место повторный процесс трещинообразования, центром которого, повидимому, был район стыка между Северо-восточным взбросом и Кеварт-дашским сбросо-сдвигом, т.е. район узла жилы № 29 на восточном фланге.

Наложение данного этапа минерализации на предшествующий в разных местах выразился различно. В одних случаях в результате новой вспышки трещинообразования руды второго этапа были раздроблены и сцементированы новой порцией рудоносных растворов (рис. № ), в других случаях закупоренные минеральным веществом II этапа жильные трещины перестирывались, расширяясь местами довольно сильно и давая возможность циркулировать поступающей новой порции гидротерм, приводили к выполнению минеральным веществом нового III этапа, преимущественно центральных частей жильных трещин (рис.

). Руды III этапа минерализации проявляются локально и занимают восточные части жил. Исключение составляет лишь жила № 32, которая почти целиком образовалась в III этапе минерализации и вплоть до данного этапа рудообразования почти на всем своем протяжении была замкнута.

В комплексе минералов III этапа минерализации участвуют: халькопирит (главный минерал), пирит, немного сфалерита, халькозина и ковеллина из рудных, кварц

и кальцит ( мало) из нерудных минералов.

В IV этап образуются борнит-теннантитовые, борнит-энергитовые и пирит-борнитовые руды, с некоторым содержанием медного колчедана и кварца. По своему промышленному значению руды IV этапа минерализации играют подчиненную роль. По составу эти руды наиболее сложны и содержат борнит, теннантит, пирит, халькопирит, энергит ( мало) халькозин и кварц. Руды IV этапа проявляются локально и встречены в ЮЗ части рудника № 6

Следует отметить, что судя по взаимоотношению и структурным особенностям минералов и руд, III и IV этапы минерализации следовали непосредственно один за другим и время, отделяющее их было очень незначительным.

V этап минерализации промышленных концентративных руд не образует; с ним связано незначительное количество пирита, халькопирита, кварца и реже кальцита, которые образуют тонкие прожилки, секущие руды всех предшествующих этапов минерализации.

Наконец, VI этап протекает в условиях затухания гидротермальной деятельности; этим этапом завершается процесс питания гидротермами рудного блока.

Последняя ( шестая) порция эманаций выражается лишь в образовании ничтожного количества пирита и кальцита, давших тончайшие, обычно извилистые прожилки (до 0.5 см), секущие послерудные диабазовые дайки. Помимо этого пирит местами дает густую выделенность в диабазовых.

е) Краткая история процесса  
рудобразования.

В связи с неоднократными орогеническими движениями, имевшими место в мезозое и в третичный период, буланогенно-осадочная толща юри, слагающая район месторождения, была смата в складки абджакиазского, СЗ-СЕ простирания и прорвана интрузиями гранитоидов.

Одной из наиболее интенсивных фаз складчатости была складчатость, имевшая место в верхне-третичное время (миоцен-плиоцен), с которой, повидимому, связано окончательное формирование Охчидай-Хотананской антиклинали и внедрение крупного батолита гранитной — граптодиоритовой магмы, с которым связано все оруденение Южной Асмении.

Кафанское месторождение располагается целиком в пределах Охчидай-Хотананской антиклинали. После завершения указанной антиклинали, которая, впрочем, сопровождается более мелкими второстепенными складками, произошло внедрение малых интрузий кварцевых альбитофиров и кварцевых порфиров.

Охчино-Мегринский плутон нами рассматривается, как источник оруденения, с которым связаны и малые интрузии и рудозавные гидротермы.

Зональное распределение оруденения рудного поля в горизонтальном направлении (ближе к интрузиям образовались более высокотемпературные, а удален от них низкотемпературные руды), а также наличие рудных тел в самих кварцевых порфирах говорит о существовании

СХЕМА  
РАЗВИТИЯ ОРУДЕНЕНИЯ КОМСОМОЛЬСКОГО РУДНИКА.

ЭТАПЫ	Э	Т	Э	Н	Н
	Развитие структуры		Магматизм		Минерализация
1.	Обрезание Охчи-Хотананской антиклинали.		Невскрытая эрозией криптобатолитовая интрузия.		-
2.	Формирование крупных С.З. сбросов		Мел. интрузивнедр. в сл. последов.	а) Гранодиориты	1 этап
3.	Формирование крупных СВ сбросов и Мец-Магаринского разлома.			б) Кварц. порфиры	
4.	Первое раскрытие жильных трещин		-		Гидротермальное изменение вмещающих пород.
5.	Перерыв в трещинообразовании.		-		
6.	Второе раскрытие жильных трещин		-		II. Этап. Колломорфно-кристаллические медно-серноколчеданные руды.
7.	Перерыв в трещинообразовании.		-		III. Этап. Колломорфные медно-серноколчеданные и медноколчеданные руды.
8.	Третье раскрытие жильных трещин.		-		IV. Этап. Колломорфные борнит-тенит-антитовые, борнит-энергитовые и пирит-борнитовые руды.
9.	Перерыв в трещинообразовании		-		V. Этап. Кварц-кальцитовые прожилки с сульфидами.
10.	Образование мелких межрудных трещин		-		
11.	Перерыв в трещинообразовании		-		-
12.	Образование первых послерудных нарушений		-		
13.	Раскрытие послерудных трещин		Диабазовые дайки		
14.	Перерыв в трещинообразовании		-		VI. Этап Пирит. и кальц. пр.
15.	Образование последних послерудных трещин		-		-

тесной связи между оруденением и интрузиями.

С момента возникновения Охичай-Хотананской антиклинальной складки начинается процесс дизъюнктивных нарушений; особенно интенсивно процесс растрескивания пород протекает во время внедрения интрузий и продолжается еще долго, захватывая и послерудный период. Указанные дизъюнктивные нарушения раздробили весь участок рудного поля на целый ряд малых и больших блоков.

Наиболее важную роль в деле формирования месторождения сыграли дорудные нарушения, которые образовали экраны или ограничивающие оруденение зоны — непроходимые преграды, способствовавшие локализации рудоносных участков и направлению их в определенные блоки, ставшие рудомещающими.

Не менее важную роль в распределении поступающих гидротерм сыграли дорудные жильные трещины, пережившие сравнительно долгий, прерывистый, пульсирующий процесс развития.

Оруденение протекало в несколько этапов, при чем отдельные этапы возникали в полной зависимости от пульсационной деятельности трещинообразования, за исключением первого этапа минерализации, который выразился в окварцевании, серицитизации и импрегнации вмещающих пород пиритом. Область распространения минерализации первого этапа, в отличие от других, довольно обширная и носит региональный характер.

Жильные трещины, за небольшим исключением, каждый раз, при вспышке нового процесса трещинообразования,

перестраивались и заново заполнялись минеральным веществом более позднего этапа минерализации, следовавшего за каждым новым паронсизмом трещинообразования.

Необходимо отметить, что повторное раскрытие трещин происходило на определенных участках; зачастую на новый процесс дисъюнктивных нарушений, в зависимости от направления и интенсивности усилий, реагировала не вся жильная трещина, а только какая то часть ее, а другая часть оставалась замкнутой.

В результате пульсационной деятельности трещинообразования процесс оруденения приобретает сложный и прерывистый характер и образуются руды со своеобразным комплексом минералов и их парагенезисом, соответствующим тому или иному этапу минерализации.

Имело место шесть этапов минерализации, и каждый из них накладывал свой отпечаток на вмещающие породы, часто меняя их внешний облик и, в незначительной степени, состав. Многоэтапностью этапов минерализации на отдельных участках объясняется наличие в рудном поле целого гидротермально измененных пород, лишенных всяких признаков, указывающих на их первоначальный состав.

Остается отметить, что уже сформировавшиеся рудные тела после рудными дисъюнктивными нарушениями разбиваются на многочисленные блоки и нередко смещаются в ту или другую сторону, но, обычно, на небольшое расстояние (до 5-6 м).

### ж) Характер растворов и их химизм.

Исходя из парагенетических ассоциаций минералов, входящих в состав руд изучаемого участка, можно заключить, что гидротермальные растворы обладали характерной для месторождений переходных от средних к малым глубинам температурой 200-100° и ниже. Первые порция эманаций, несомненно, имели сравнительно более высокую температуру, которая постепенно падала до предела температуры холодных растворов. Это наглядно видно по составу и структурным особенностям руд, образовавшихся в тот или иной этап минерализации.

Характер гидротермальных растворов менялся как во времени, так и в пространстве; в начальный период минерализации растворы были разбавленными и обладали довольно большой подвижностью, о чем с достаточной убедительностью говорит их широкий ореол распространения (пиритизация и окремнение вмещающих пород).

Рудносные растворы постепенно сгущались, делались коллоидными, гелеподобными и, следовательно, теряли подвижность; такое изменение характера растворов доказывается, во первых, почти полным отсутствием метасоматических процессов при более поздних этапах минерализации (вискозные, коллоидные растворы теряют способность к активным химическим реакциям замещения), во вторых, структурными особенностями образовавшихся руд. Руды третьего и последующих этапов минерализации отличаются почти ис-

ключительно колломорфной структурой, что очень характерно для коллоидных и сравнительно низкотемпературных руд. Что касается наличия едва уловимого под микроскопом зернистого строения некоторых руд, то это, несомненно, результат перекристаллизации колломорфных руд, результат раскристаллизации старения галей.

Наконец, в пользу вязкости гидротермальных растворов говорит весьма локальное проявление руд третьего и более поздних этапов минерализации.

Необходимо указать, что состав рудоносных растворов со временем сильно меняется. Первые порции растворов отличались вообще незначительным содержанием рудных компонентов (I и II этапы минерализации), а растворы третьего, т.е. главного, этапа были обогащены медью и дали основную массу промышленных концентраций руд. Последующий IV этап дал менее богатые медью руды, но обладавшие своеобразным комплексом минералов. Эти руды характеризуются наличием борнита, теннантита, колломорфного пирита, эваргита, которых не было при предыдущем этапе минерализации. За то здесь количество халькопирита сильно уменьшается.

Металлическая <sup>часть</sup> гидротермальных растворов, в основном, иссякает при первых четырех этапах, растворы сильно обедняются, и на долю пятого и шестого этапов минерализации приходится ничтожное количество рудного вещества, которого хватило на тончайшие прожилки халькопирита (только в V этапе), пирита и кальцита.

Отсутствие на Комсомольском руднике какого либо зонального распределения элементов и руд в вертикальном направлении, повидимому, объясняется незначительностью расстояния между центром оруденения и рудным блоком. В отложении руд происходит явление телескопирования (накладывания руд различных этапов минерализации). Что касается горизонтальной зональности распределения руд, то она наблюдается только для месторождения в целом; ближе к интрузиям образуются пирит-халькопиритовые руды с преобладанием пирита (Куртамак), затем халькопирит-пиритовые руды с примесью полиметаллов (рудники № 1-2, 5-6 и т. д.), еще дальше смешанные халькопирит-сфалерит-галенитовые руды (Барабатум), а в отдалении от интрузива образуются сфалерит-галенитовые руды с подчиненным количеством халькопирита (рудник им. Шаумяна).

### з) З о н а о к и с л е н и я м е с т о р о ж - д е н и я и х а р а к т е р г р у н т о в ы х в о д.

Зона окисления на Кафанском месторождении вообще выражена очень слабо и охватывает лишь незначительную его поверхностную часть.

Процесс окисления выражается в выщелачивании сульфидов тех немногочисленных рудных жил, которые выступают на дневную поверхность. В подобных случаях на месте выхода жил остается зияющий рудный шов, а в случае преобладания в жильной массе кварца, гребень послед-

него с губчатым строением и с пустыми, покрытыми окристым налетом гнездами, из которых были вынесены сульфиды. Нередко в результате окисления образуются лимонит, малахит, азурит и халькантит. Из вторичных сульфидов изредка встречаются халькозин и ковеллин. Установить границы зоны окисления трудно, часто минералы, характерные для зоны окисления, встречаются на значительной глубине и, наоборот, почти до дневной поверхности в жилах присутствие их не наблюдается. По всей вероятности, процесс окисления протекает по трещинам, но большинство рудных жил расположено на глубине, которой процесс окисления не достигает.

В отношении грунтовых вод Номсомольский рудник, особенно рудник № 6, очень беден. Это объясняется тем, что атмосферные осадки, выпадающие на территории рудника, вследствие слабой водопроницаемости эффузивных пород района, образуют поверхностный сток в виде целого ряда ручьев. Благодаря сильной пересеченности водосборного бассейна происходит глубокий дренаж грунтовых вод, вследствие чего они не попадают в рудник. Незначительная часть выпадающих осадков все же фильтруется в эффузивные породы и покрывающие их делювиальные отложения. Эти воды преимущественно заполняют трещины выветривания, которые, естественно, не могут иметь большого распространения на глубину и, очевидно, отличаются неводержанностью элементов залегания. Ничтожная доля этих трещинных вод, попадая в сферу более крупных тектонических нарушений, преимущественно, пос-

лерудного возраста, достигает более нижних горизонтов рудника.

Поверхностные воды, просачиваясь по трещинам вниз, вызывает выщелачивание, лимонитизацию и окрашивание минерализованных вмещающих пород и, отчасти, рудных тел. Эти воды растворяют в себе также довольно значительное количество меди, колеблющееся от 100 до 147 мг/г на литр. Процентное извлечение меди из рудничных вод при цементационном методе в среднем свыше 50% и колеблется от 30 до 80% (выведено на основании разницы в содержании меди в голове и хвосте цементационных установок). В настоящее время помощью цементационных установок из рудничных вод Комсомольского рудника извлекается некоторое количество меди. В некоторых местах рудничные воды сильно обогащаются серной кислотой, сульфатами железа и т.д.

## Х. ПЕРСПЕКТИВЫ РУДНИКА И НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.

Вопрос о перспективности Комсомольского рудника следует рассматривать в тесной взаимосвязи со структурными особенностями рудоносного участка и разложить на две части: вопрос о распространении оруденения на глубину и вопрос о перспективности рудника на флангах.

В Комсомольском руднике наблюдается немало примеров выклинивая рудных жил как по простиранию, так и по падению. Признаками, указывающими на выклинивание

жил являются: уменьшение их мощности или полное затухание жильной трещины, обогащение жил пиритом и кварцем, сильная ветвистость, рассеивание оруденения и т.д.

Наибольшее количество жил Комсомольского рудника книзу выклинивается; эти жилы на нижних горизонтах или совершенно не проявляются, или же представлены небольшими кварц-сульфидными проводниками. Об изложенном выше красноречиво говорят следующие цифры: из 43 жил, вскрытых на горизонте -40 рудника № 6, Капитальной штольней подсечены только 6 жил - № 15, 18, 20, 29, 32, 34, а остальные или выклиниваются, как например, жилы № 1, 3, 6, 12 и т.д., или же сливаются друг с другом (жила № 14 с жилой № 15); из 7 жил рудника № 5 только одна (жила № 4) доходит до уровня Капитальной штольни, остальные же выклиниваются выше нее.

Таким образом, жилы обнаруживают тенденцию, с одной стороны, к слиянию, с другой, к выклиниванию. Это явление не противоречит выдвигаемому нами положению о том, что рудоподводящим каналом являлся не Мед-Магаринский разлом, как указывали предшествующие исследователи, а, по всей вероятности, сами жильные трещины, при этом наиболее крупные из них. Последние являлись не только рудоподводящими путями, но, одновременно, служили вмещающим тех элементов, которые выпадали из насыщенных металлами гидротермальных растворов.

Не исключена возможность, что подсеченные на уровне Капитальной штольни жилы, пойдут на дальнейшее сближение, а, быть может, сольются в одну или две материн-

ские жилы. Материнские жильные трещины, возможно, по падению дойдут до интрузивного центра, т.е. до источника, породившего гидротермальные рудоносные растворы. Несомненно, характер выполнения указанных трещин минеральным веществом может быть подвержен значительным изменениям в их различных частях, в зависимости от удаления растворов от источника обруднения, от силы и характера последующего пароксизма трещинообразования, от наложения новых этапов рудоотложения на предшествующие и т.д. Возможно, материнские жилы на больших глубинах очень сильно обогатятся пиритом или же превратятся в безрудные кварцевые жилы.

К сожалению, весьма трудно определить предел промышленного распространения рудных жил на глубину.

По этому поводу В.Н.Котляр (17) пишет: "несомненно, что нужно при общей оценке запасов руд считаться с этим пределом и в общем намечать его в рамках, близких 200-250 м". В.Н.Котляр приходит к этому выводу на основании статистического учета фантов.

Необходимо отметить, что, действительно, по всему руднику нет ни одной жилы, прослеженная величина которой по падению превышала бы 160 м. Однако, нужно учесть, что жилы, подсеченные на уровне Капитальной штольни (жила № 4 рудника № 5, жилы № 15, 20, 29 и др. рудника № 6) пока что остаются вполне промышленными, как по размерам, так и по содержанию меди и не без основания можно предполагать, что при наличии благоприят-

них условий, они сохраняют промышленную ценность еще по крайней мере на несколько десятков метров.

Сопоставление данных по среднему содержанию меди в жилах Комсомольского рудника показывает, что в общем никакого обеднения жил книзу не наблюдается, наоборот, значительное содержание в них борнита на уровне Капитальной штольни даже несколько повышает содержание меди, или, по крайней мере, компенсирует некоторое снижение количества халькопирита в руде. Ряд жил, как на уровне Капитальной штольни (жила № 4 рудника № 5), так и на 60 м выше (жилы № 29, 32 и др. рудника № 6) во многих участках обладает не только весьма высоким содержанием халькопирита, а сплошь выполнен им.

Вопрос относительно распространения оруденения на флангах жил тесно переплетается, в первую очередь, с вопросом структуры всего рудовосного участка.

Как было указано выше, рудовосный участок рудника № 6 с трех сторон блокируется дорудными, ограничивающими оруденение разломами — Восточным швом Мец-Магаринского разлома с запада, Северо-восточным вбросом с СВ и Каварт-дешским с бросом-сдвигом с СВ. Распространение оруденения на флангах жил упирается во взаимосвязь этих нарушений и примыкающих к ним рудных жил.

Жилы, подходящие к Восточному шву Мец-Магаринского сброса, сильно разветвляются (см. описание жилы

№ 15) и, рассеиваясь, образует зону брекчированных, вкрапленных руд, обязанных своим возникновением наличию указанного шва. Это говорит о неблагоприятном характере вмещающих пород зоны Восточного шва Мец-Магаринского разлома для образования в них жильных трещин, следовательно, и рудных жил. Отсюда можно прийти к выводу, что жилы, примыкающие к зоне Восточного шва Мец-Магаринского сброса ограничиваются и за разлом не проникают. Исключение может составить лишь участок рудного блока, примыкающий к ЮВ части Восточного шва Мец-Магаринского разлома, где ограничивающее воздействие его сильно ослабевает. Это подтверждается наличием в клине, образуемом двумя водонепроницаемыми разломами-зонами Мец-Магаринского разлома и его Восточного шва, жилы № 6 рудника № 5. Эту жилу скорее следовало бы отнести к руднику № 6, нежели к руднику № 5, потому что она, по всей вероятности, образовалась за счет рудоносных растворов, поступивших с востока через затухающий ЮВ фланг Восточного шва Мец-Магаринского разлома. Западный фланг указанной жилы тяготеет к зоне Мец-Магаринского разлома и идет на выклинивание.

Рудоносные растворы, встречая зону более пластичных и измененных пород Восточного шва Мец-Магаринского разлома, по мелким трещинкам и порам просачивались, вызывая процессы интенсивного метасоматического замещения и образовали зону вкрапленного обруднения. Зона

эти местами представляет промышленный интерес и подлежит разработке.

Жилы, не прирывающие к Восточному шву, расположенные в северной и центральной частях рудоносного участка, на своих западных флангах, за редким исключением (жила № 32, горизонт - 100), утончаются, обогащаются пиритом и кварцем и идут на выклинивание. Длина этих жил по сравнению с длиной жил, расположенных южнее, больше. Это объясняется тем, что Восточный шов в своей северной части сильно отклоняется на СВ, т. е. к Мец-Мегвинскому разлому.

Северо-восточный взброс ограничивает распространение жил рудника на СВ. Нет ни одного случая проникновения за разлом рудной жилы. Ограничивающее влияние этого взброса было чрезвычайно сильным, поэтому продолжение оруденения дальше на СВ представляется мало вероятным. В пользу этого мнения с достаточной убедительностью говорит поведение жилы № 29 перед Северо-восточным взбросом. Эта жила на горизонте - 100, несколько не меняя направления, мощности и состава, вплотную подходит к разлому, резко поворачивает и, следуя по его плоскости, через некоторое расстояние выклинивается (см. описание жилы № 29).

Северо-восточный взброс, падающий на северо-восток под углом 25-45°, от жил рудника № 6, имеет последнее СВ склонение.

По характеру ограничения оруденения Наварт-дешский сбросо-сдвиг несколько напоминает Восточный шов Мец -

Магаринского разлома. Жилы, по мере приближения к зоне Наварт-дашского сбросо-сдвига ( № 1 и 6  $\pm 0^\circ$  горизонта) сильно ветвятся, резко меняют сульфидный состав на кварцевый с убогим оруденением; на это указывает также Ф.И. Котляр. Порбды, слагающие широкую зону Наварт-дашского разлома, в силу своих физических ( механических ) свойств, также как и породы зоны Восточного шва Мед-Магаринского разлома, трудно поддавались растрескиванию и жилы трещины, доходя до зоны разлома затухали или разветвлялись. Рудоносные растворы, заполняя жилы трещины на их восточных флангах встречаются с трудно преодолимой преградой, и жильный характер оруденения сразу меняется на вкрапленни или прожилково-вкрапленный. Исходя из изложенного выше, нетрудно объяснить причину нахождения на восточных флангах жил № 1 и 6 на горизонте  $\pm 0$  зоны вкрапленного рассеянного оруденения. За исключением вкрапленных рассеянных руд, которые местами могут представлять некоторую промышленную ценность, в широкой зоне Наварт-дашского разлома значительных концентраций руд ожидать, повидимому, не приходится.

Сильная гидротермальная изменчивость и пиритизация пород, слагающих ВВ склон горы Наварт-даш, объясняется интенсивным процессом метасоматического замещения, имевшего место в зоне Наварт-дашского разлома.

Что касается участка, расположенного за разломом, то он не лишен перспективности. С ВВ этот участок

ограничивается небольшим разломом, идущим примерно параллельно Карарт-дашскому сбросо-сдвигу и совершенно не изучен. Не исключена возможность нахождения здесь рудных жил уже самостоятельного рудного блока, не имеющего ничего общего с рудносным участком рудника № 6.

Наиболее перспективными следует считать северный участок рудника, занимающий угол между Восточным швом или Мец-Магаринским разломом и Северо-восточным взбросом, а также восточную часть рудника на уровне Капитальной штольни. На уровне Капитальной штольни, в связи с СВ склонением (Северо-восточный взброс падает от жил) рудные жилы должны иметь значительно большую протяженность. Приняв разницу высот между горизонтом -100 и Капитальной штольней 60 м, угол падения разлома  $50^{\circ}$  (учитывая факт выположивания разлома кверху, допускается  $5^{\circ}$  на увеличение угла падения), то этот разлом должен быть подсечен более чем на 50 м восточнее от места проявления его на горизонте -100, т.е. жилы увеличатся более, чем на 50 м по простиранию.

Что касается вопроса перспективности западного крыла жил на уровне Капитальной штольни, то он зависит от поведения Восточного шва. Если Восточный шов протянется до уровня Капитальной штольни, что является весьма допустимым, то жилы на запад быстро выклинятся, если же он затухает выше уровня Капитальной штольни, то возможно продолжение жил до зоны Мец-Магаринского

разлома. В таком случае перспективность западного крыла жил заметно возрастает.

В пределах рудника № 5 фланги уже известных и разработанных жил, упирающихся в Мед-Магаринский и Вашингтонские разломы, мало перспективны и не заслуживают особого внимания.

Наиболее перспективным районом в рудном блоке рудника № 5 следует считать его СВ часть, заключенную между Вашингтонским и Мед-Магаринским разломами. Стык этих двух разломов дает основание полагать, что данный участок находится в благоприятных геологических условиях и, безусловно, заслуживает разведки, тем более, что в этой части рудоносного участка были расположены старые рудники Бэж и Лавасова.

Помимо перечисленных выше перспективных участков, в Номсомольском руднике, особенно в руднике № 6, имеется ряд более мелких перспективных объектов (фланги некоторых жил, рудные узлы и т.д.), которые параллельно с разработкой основных жил разведываются и, в случае положительных результатов разведки, разрабатываются.

Для освоения указанных выше перспективных участков необходимо продолжить Капитальную штолью и северные выработки верхних горизонтов ( $-100$  и  $-70$ ) на север, вплоть до пересечения Северо-восточного взброса, а затем проследить подсеченные жилы на запад и на восток. В пределах рудника № 5, в первую очередь, необ-

ходимо полевыми штреками подойти к участку старых рудников Беки и Лавасов и разведать весь район, заключенный между Мец-Магаринским и Башкендским разломами.

Что касается разведки района, расположенного к ЮВ от Каварт-дешского разлома, то она должна быть осуществлена через  $\pm 0$  горизонт рудника № 6.

## XI. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ.

На основании анализа всего изложенного выше фактического материала можно прийти к следующим основным выводам:

а) Дорудные, ограничивающие обрушение разломы сыграли чрезвычайно важную роль в деле формирования, как месторождения в целом, так и Комсомольского рудника. Эти разломы, блокировав отдельные участки рудного поля непреодолимыми ( непроницаемыми) преградами-экранами или широкими зонами измененных пород, способствовали концентрации рудоносных масс и направляли их в определенные рудоформирующие структуры.

В случае отсутствия подобных благоприятных структурных элементов - дорудных разломов, имело бы место рассеивание рудных веществ по всем вмещающим породам.

Участок рудника № 6 ограничивается тремя дорудными разломами: Северо-восточным сбросом, Каварт-дешским сбросо-сдвигом и Восточным швом Мец-Магаринского разлома.

Участок рудника № 5 ограничивается Башкендским

Восточно-Саяддашским и Мец-Магаринским разломами.

Мец-Магаринский разлом является не судоподводящим кавалом, как считали предыдущие исследователи, а не-проницаемым упором, который вместе со своим Восточным швом ограничивает развитие жильных трещин, следовательно, и рудных жил, примыкающих к ним как с востока (жила рудника № 6), так и с запада (жила рудника № 5).

Ограничивающее влияние дорудных разломов на распространение оруденения проявляется не с одинаковой силой и характером. Одни из них ограничивают распространение оруденения в ту или другую сторону довольно резко, что характерно собственно для экранов (Северо-восточный взброс и Мец-Магаринский сброс), другие - менее резко, благодаря наличию вдоль них мощных зон нацело измененных, пластичных пород, трудно поддающихся в силу своих физических (механических) свойств, расщеливанию и образованию в них выдержанных трещин и, следовательно, рудных жил (Восточный шов Мец-Магаринского сброса, Каварт-дашский сброс-сдвиг и Восточно-Саяддашский взброс).

Способность ограничения различна также в разных частях некоторых дорудных разломов. Ограничивающее оруденение влияние Восточно-Саяддашского разлома в пределах рудника № 7 сказывается на распространении всех жил, между тем в пределах рудника № 1 рудоносные разломы, пронизывая этот разлом, по другую сторону его, уже в пределах рудного блока рудника № 5, обра-

зуют жилу № 2 бис -9. Несомненно, этот разлом здесь почти теряет свое влияние на распространение оруженения и, вероятно, затухает. Это замечание вполне приемлемо также в отношении ЮВ фланга Восточного жеза Мед - Магаринского разлома; Восточный жез здесь также идет на затухание.

б) В роли рудоподводящих каналов выступают сами материнские жилы. По наиболее крупным жильным трещинам, достигающим сферы образования рудоносных растворов, происходило питание рудным веществом благоприятных рудомещающих структур - рудных блоков Комсомольского рудника. По этим трещинам протекала не только циркуляция рудоносных растворов, через них происходило также их перераспределение по другим, более мелким жильным трещинам, сопряженным с главными.

Расположение жил рудника № 6, особенно узел жилы № 29, где сходятся наиболее крупные жилы рудника, обладающие веерообразным расположением, дает полное представление о рудоподводящей роли материнских жил и об их месте перераспределения рудоносных растворов через эти жилы.

Подъем гидротермальных растворов протекал, по видимому, не по всей длине материнских жил и не всегда по тем же участкам. Подъем рудоносных растворов всецело был подчинен динамике развития трещин, в связи с чем часто менялось и направление движения растворов и их количество.

Движение растворов для рудника № 6 происходило с востока на запад, а для рудника № 5 с запада на восток. В этом убеждает анализ вещественного состава руд, их локальное распределение по жильным трещинам, морфология рудных тел и т.д.

в) Жильные трещины относятся к трещинам растяжения и возникли не сразу, не в один этап, а пережили довольно сложный, прерывистый процесс формирования. Пароксизм трещинообразования вспыхивал, вероятно, в результате повторных воздействий горообразующих усилий. При каждой вспышке трещинообразования возникали новые, или же расширялись и перестраивались трещины, образовавшиеся ранее, при этом в зависимости от силы и направления напряжения новый процесс охватывал большую или меньшую площадь. Повторное раскрытие трещин происходило на определенных участках и распространялось не на все трещины и даже не на все части одной и той же трещины.

Пульсационный характер формирования жильных трещин передавался и процессу рудообразования. Поступление рудоносных растворов продолжалось длительное время, при чем с перерывами, и каждый раз оно возобновлялось вслед за вспышкой нового пароксизма трещинообразования. Этим и объясняется наличие в Комсомольском руднике руд нескольких генераций — нескольких этапов минерализации, при чем руды одного этапа минерализации, обычно, накладываются на руды другого этапа, а в

редких случаях проявляется локально. Каждый этап минерализации характеризуется своим комплексом минералов; это обстоятельство говорит об изменении во времени и в пространстве химизма, температуры и характера рудоносных растворов, питающих рудник.

Для руд Комсомольского рудника намечается 6 этапов минерализации:

I этап - пиритизация, окварцевание и серицитизация вмещающих пород. Первый этап минерализации, в отличие от последующих, носит региональный характер. Промышленных концентраций руд не дает.

II этап - образование серноколчеданных и отчасти медно-серноколчеданных руд. Вторым этапом начинается образование промышленных концентраций меди, хотя руды этого этапа имеют подчиненное значение.

III этап - для Комсомольского рудника является главным и дает колломорфные медноколчеданные и медно-серноколчеданные руды, составляющие основную массу добываемых на руднике руд.

IV этап - образование борнит-теннантитовых, борнит-энаргитовых и пиритборнитовых руд с некоторым содержанием медноколчеданных руд и кварца. Руды IV этапа играют подчиненную роль.

V этап - дает незначительные кварц-сульфидные или кальцитовые прожилки, секущие руды всех предшествующих этапов. Промышленных скоплений руд в V этапе минерализации не образуется.

VI этап - является завершающим в процессе рудообразования и наиболее слабым в отношении приноса рудных веществ. Здесь обнаружены лишь незначительные прожилки пирита и кальцита, секущие диабазовые дайки послерудного возраста.

За пределами развития диабазовых даек минералов VI этапа рудообразования нами не наблюдалось. Это дает основание полагать, что последняя порция гидротермальных растворов поднималась по трещинам, к которым приурочены диабазовые дайки.-

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апресян С - Перспективы медной промышленности на Кавказе, 1919. Отд. из №№ 3-4 и 5-6 "Нефтяное дело" за 1919г.
2. Арапов Ю. А. Структурно-литологический и минералогический очерк Ленинской группы рудников Кафанского месторождения меди. Рукопись, 1944г. Фонд Ин-та Геол. наук АН Арм. ССР.
3. Ванюшин С. С. и Прокопенко Н. М. Геологические материалы и промышленной оценки старых рудников Хазна-гачей и Чеймзиди-Пегальти в Зангезуском месторождении. Рукопись, фонд Кафанской ГРП.
4. Вартанетян Б. С. Записки по Дзехскому месторождению меди в Арм. ССР. По материалам геобонда Арм. ГГУ, 1938г.
- 4в " Состояние рудной базы медной промышленности Армении и направление геолого-разведочных работ ( в разрезе пятилетнего плана). Доклад на совещании геологов Кавказа по цветным и редким металлам в гор. Ереване 25. XI-44г. Рукопись, фонд Армцветметразведки.
5. Горный промысел на Кавказе в 1889 и 1890г.г. Горный журнал 1890 и 1893 г.г.
6. Григорьев И. Б. - Медные и свинцово-цинковые месторождения района с.с. Мериси и Вайс в Аджаристане. Изв. геолкома, 1929г., т. X-XIII, №1.
7. Грушевой В. Г. - Краткий очерк металлогении Закавказья. "Проблемы советской геологии" № 10, 1935г.
8. Грушевой В. Г. и Барканов И. В. - Месторождение цветных металлов ССР Армении, 1937г. Фонд Ин-та Геол. наук АН Арм. ССР
9. Грушевой В. Г. - Алавердское медное месторождение в Закавказье (его породы, руды и генезис). Труды Ин-та цветных металлов, 1930г.

10. Додин А. Л. - Геологическое строение и рудоносность Зангезурского района (Армения) Труды ВСЕГЕИ, вып. 133, 1940г.
11. Зверюга А. А. - Описание медных рудников Катар-Кавартского месторождения. Рукопись, 1932г. Фонд Кафанской ГРП
12. Карпетян О. Т. - Краткий очерк развития горного дела на Кавказе. "Кавказский вестник" 1901г. № 11
13. Коншин А. - Отчет об исследовании медных месторождений Зангезурского уезда, Елизаветпольской губернии (Материалы для геологии Кавказа, серия 2, кн. 4, 1890г.)
14. Кочарян А. Е. - Рудник им. Комсомола Кафанского месторождения меди. Рукопись. Ин-т геол. наук АН Арм. ССР, 1943г.
15. Мессен А. А. - К вопросу о древнейшей металлургии меди на Кавказе. "Изв. Гос. Академии истории матер. культуры" вып. 120, 1935г.
16. Котляр В. Н. - Структура Зангезурского рудного поля "Изв. АН СССР" 1938г. серия геологич. № 2.
17. Котляр В. Н. и Додин А. Л. - Зангезур (Зангезурское медное месторождение в Армении) 1935г. Рукопись Фонд Ин-та геол. наук АН Арм. ССР
18. Конюшевский Л. К. - Отчет о геологических исследованиях месторождения медных руд в Зангезурском уезде Елизаветпольской губернии "Материалы для геологии Кавказа" серия 3, кн. 10, 1911г.
19. Курманов Н. Н., Иванов А. В. - Карадагские рудные месторождения 1902г. Изд. Горно-промыш. т-ва инженеров А. М. Горяинов и Ф. Е. Знакиев.

20. Ливенгрен Т. - Минеральные месторождения, вып. 1 и 2, 1935г.
21. Наганьян Е.Г. - Руды Алавердской группы месторождений. Алавердский тип оруднения. 1943г., рукопись, фонд Ин-та геол. наук АН Арм. ССР
22. " - Отчет о шиховской съемке и полевых работах на редкие металлы в северных районах Арм. ССР, 1946г., фонд Ин-та геол. наук АН Арм. ССР и Арм. ГГУ
23. Медные месторождения Закавказья. Труды 4-й Всесоюзной геологической конференции по цветным металлам. Вып. 1, 1932г.
24. Меллер В., Денисов И. др. - Полезные ископаемые и минеральные воды Кавказского края. Вып. 1 1917г., изд. Кавказского горного управления.
25. Мкртчян С.С., Арутюнян А.М. - Отчет о геолого-поисковых работах на редкие металлы, проведенных в Закавказско-Восточном районе Арм. ССР, 1940г., рукопись, фонд Арм. ГГУ
26. Надирадзе В.Р., Парцваниян Ф.Т. - Медные месторождения бассейна реки Перной в АССР Абхазии, 1936, рукопись, фонд Груз. ГГУ
27. Педденгольц Н.Н. - Геология Армении и прилегающих частей Малого Кавказа, 1942г. Рукопись, фонд Арм. ГГУ.
28. Пелоян Г.А. - Отчет по Чагали-Элиэрому месторождению за 1933г. Фонд Арм. ГГУ.
- 28а. Проклешино Н.М. - Геохимическая характеристика Закавказского медно-полиметаллического месторождения. 1943г. Рукопись, фонд Арм. ГГУ

29. Степанянц О.С.,  
Монахов М.А. - Шамдугское медное месторождение  
1910г. Фонд ин-та геол. наук ИИ  
Ари. ССР
30. Степанянц О.С. - Южная часть Изверженского месторож-  
дения. Рундник, Фонд ин-та геол. наук  
ИИ Ари. ССР, 1913г.
31. О горно-заводском производстве Кавказского и За-  
кавказского края за 1863г. "Горные журналы" 1874г.  
III, 4.
32. Отчеты о деятельности управления горной частью  
Кавказского края 1888-1889 г.г.
33. Отчеты горного управления за 1900-1915г.г.
34. Русаков М.И.,  
Грушевой Р.Г. - Зангезур - его геолого-промышлен-  
ное лицо и перспективы. "Разведка  
недр" № 19, 20 1934г.
35. Шостак М.А. - Исторический очерк развития горно-  
го дела на Кавказе, 1801-1901г.г.
35. Шутлив В.Ф. - Зангезурское медно-полиметалличес-  
кое месторождение Ареники. Труды  
Моск. ГР Ин-та им. Орджоникидзе  
том 20, 1940г.
37. Эрн А. - Геологическое исследование Катер-  
бургского месторождения медных  
руд Зангезурского уезда Елизавет-  
польской губернии. Катербург для  
геологии Кавказа", серия III, кн. 9,  
1910г.

ՊՐԻՆԻՍԻՆԻ ԶԻՄՈՒՄՆԵՐԻ ԿՈՆՍՏԱՆՍՆՈՒԼԻ ԶԻՄՈՐ  
ԽՐՄԱՆ ԱՍՏՈՒԿՍՈՒՐԱՆ, ԿԱՆԻՍՏԱՆՆԻՆԵՐԸ և ՎԵՆԵՂԻՅԸ/  
Ք Մ Պ Ո Յ Ն Մ

Պատմի հանցախաչոց զանգամ և շահակն յՅՍ հարախախտել շահ  
մասում, Պատմի շրջանում և աղագրված և կրչի գնի միջին հասան  
քում :

Պատմի հանքը հանդիսանում և Պատմի հանցախաչոցի անհանա  
շորք զանգամ և Պատմի 3 կիշանաք զնյի հյուսիս և կաշված և  
երկու շոճ և շոճ հանքերից, որսնից շոճ ներկայացում և զործում,  
աճրագը աշխատանքը կենտրոնացված և շոճ հանքում :

Ճեկանանան ախակներից աւսումնասիրվող շրջանը մանում և հայ  
կական ծաղցախոց գոտու մեջ և հարում և յարիջանի ախականան զո  
հային և յստից նշվում են մի շահ ծաղցախոց ստորահանաւաներ և  
զիցյուանիսի իստանաների իւրաք զնոք :

Պատմի հանցախաչոց ընդհանուրաց և կոստանդի հանքը մանու  
զորացն աղագրված են կիշիստանի անիկիլինի հարախախտել շահ  
մասում : Պատմի հանցախաչոց ըստ յՍ. Կրչի և Վ. Կոստանյի կոստ  
ված և ստորին և միջին յուրի հասակ սպանների երեք շեռանումը :

I. Կոստին, հարա Երկրագործարած, զիստանանի զաղագրված շահին  
որի իրիսիների շեռանումը, 300 մետր կարողությանը / կոստին յուրաք / որ  
աստիանաքար փոխում և երկրագ շեռանումը :

II. Կվարց-գործիքիստին կողմաթյան սպանների շեռանումը,  
150 - 300 մետր կարողությանը / կոստին յուրաք / զնյի հարիզանների /  
կոստին յուրաքին շեռանումը որսնակների կոստին, զորս ան  
կյուանային անհարգաշահությանը ծածկվում են երկրագ շեռանումը :

III. Տուրքոս զիստանին սպանների շեռանումը, որի կարողու  
թյանը Պատմի հանցախաչոցի շրջանում հասնում և 300 մետր / հասակը են  
իստանար որսնակ և երկու միջին յուրաք /

Պատմի հանցախաչոցի անոքը հանցախաչումը աղագրված և զիստա  
նան Երկրագ շեռանումը սպանների մեջը :

Կամ ստույգ հանքում հանքային երակները տեղագրված են զլիտերային  
 կլորացային և պլազիոկլեայային պորֆիրաների և մասամբ առաջադեմ շերտերի  
 և առաջին մեջ: Այս շերտը ապաները համար հիստորիայի պայմաններ  
 հետևանքով ամբողջովին խոփված են: Եվ ստույգ հանքերը ապաները  
 առհասարակ սոսշակի արտահայտված սարսիղաշաղիակի հարկաները չեն  
 կազմում, բայց և այնպես կարելի է նշել, որ կլորացային պորֆիրաները  
 զբաղում են հանքերի ապաների վերին մասը, իսկ պլազիոկլեայային պոր-  
 ֆիրաները ստորին մասը: Երկրորդ հանքային շերտերը հանքեր են զա-  
 լիս սրբա միջավայրային ապաներ: Հանքային շերտերը առաջին -  
 նստվածքային ապաների շերտերիցը պատված են կլորացային գիպսիտե-  
 րով և զարթո - գիպսիտե, գիպսիտե - պորֆիրաներ և զալիտե, իսկ  
 կլորացային պորֆիրաներ և կլորացային ալիտե, ալիտե և վերջացրել հա-  
 հանքային շերտերի գիպսիտե:

Քանքային շերտերում տեղ - տեղ հանքեր են գտնվում շերտերի հա-  
 սակի ալիտե, կլորացային և զալիտե, նստվածքային և զալիտե, զալիտե:  
 Քանքային հանքերի հիմնական սարսիղաշաղիակի էլեմենտը հանքա-  
 նում է վրձի-լուսանումի անվիլիտե, զալիտե, որն անցում է զալիտե  
 և զալիտեի արևմտյան շերտեր և զալիտեի զալիտե:

Այդ անվիլիտեի տարածումը սարսիղաշաղիակի է *NW 300 - 340* աստիճան, *NO*  
 թվը ունի *15-35°*, իսկ *SW* թվը *30 - 40-ից մինչև 70°* աստիճան անվիլիտե:  
 Հանքային մասերիցի պայման համար շատ լավ էր են կլորացային  
 միջհանքային խախտումները, որոնցից մի մասը կլորացային է եկրանի վեր,  
 իսկ մյուսները մասային են իրեն հանքային զալիտեի կամ հանքային սարսիղ-  
 աշաղիակի:

Մեջ հանքային խախտումի վերին մասից հանքային զալիտեի մասնակցությունը  
 հանքում են:

1. Այսին կազմում զալիտեի տարածումը շատ լավ էր են կլորացային  
 և զալիտեի հանքերի տարածումը զալիտեի հարսի-սարսիղաշաղիակի և  
*NW 300 - 335°*, անվիլիտե *NO, Δ 25-45°*:

2. Ընկել լճան լայնագ-ղայի խորանայք. զգլում է շո7-10 հանգծն  
 մինչև շո1-3 հանգը, աստիճանը NW 330-345°, անկումը NO 35-85°  
 Այս խորանայք շո7 հանգի հանքայնացումն համար կատարել է եկրանի  
 զեք: Ընկել լճան լայնագ-ղայի խորանան ազդեցութեանը զեքի հարաբերակն  
 աստիճանացու բուլանի է, հանքային լուծույթները ընդել են այն  
 և նրա երկու կողման էջ տվել են հանքայնորի կառուցուաներէ իր  
 հանգի շո2 ընս - 9 երակը/է

3. Բաշտինգի խորանայք. Հիւսիս-արևմուտքից աստիճանացումն է  
 շո շո 3, 4 և 5 հանգերի երակները լայն 40° կողմարի այս խորանայ  
 անցումն է Բաշտինգ շոսկրից արևելք, կարում է նույնանուն աստիճը,  
 զեքի հյուսիս-արևելքը հանում է 40° կողմարյան աստիճին, ուր խաչա-  
 ձևում է լիծ-լուծույթի խորանի հետ զեքի հարաբերակնաց Բաշտինգի  
 խորանայք հանում է շո10 հանգին: Այս խորանան աստիճանը NO 35-75°,  
 անկումը NW 18-40°

4. Կոլտա-արևելի խորանայք. հարաբերակն է աստիճանացումն է  
 շո6 հանգի երակները: Այս խորանայք սկսում է շոյի արևելք զեքին  
 արևմուտքից, անցումն է կոլտա-արևելի զեքի, շո6 հանգի մասն և հա-  
 ղում է մինչև 40° կողմարի զեքի հարաբերակնաց լուծույթի խորանայք  
 աստիճանացումն է NO 30 - 70° անկումն արևմուտքից շոսկրի-  
 անցումից արևում է հարաբերակնաց լիծի անկումն աստիճանացումն  
 է:

5. Լիծ-լուծույթի խորանայք. զգլում է կոլտա-արևելի մինչև շոսկրից  
 շոյի և անցումն է կոլտա-արևելի հանգից, որտեղ նա աստիճանացումն է շո6  
 հանգի երակների աստիճանացումը զեքի արևելք: Այս խորանայքն ունի միջոցա-  
 կանցի մաս ուղղ-ուղիան, անկումը զեքի արևելք, անկումը 50 - 60°:

6. Լիծ-լուծույթի խորանայք արևելյան շոսկր. աստիճան է շո6  
 հանգի շոյի անցումն շոյի արևմուտքից կատարող հանքային լուծույթների  
 աստիճանացումը զեքի արևմուտք: "Ընկել լճան լայնագը" իրենից ներկայացնում  
 է NW 310-380° աստիճանացումը զեքի ընդել մի քանակ և շո6 հանգից

գիւղի հյուսիս-արևմտային մասում և լեռ-տառածի լեռան հետ կա լեռ-  
տան ունի հյուսիս-արևելյան անկում, անկումն անկյունը աստիճան և 50 -  
30<sup>0</sup> -ի միջև, իսկ միջինը մոտ 50<sup>0</sup> է:

Լեռի հարավ-արևելյան մասում հարավ-արևելյան կողմում կա լեռ-  
տան մյուս լեռան հետ, որոնք կոչվում է հարավ կամ արևելյան անկյուն-  
ունի լեռն մասնակցում է հարավ կողմում և արևելյան կողմում և կոչվում է  
լեռտան լեռն անկում և կոչվում է լեռնի կողմից, իսկ զիջվում  
կոչվում է հարավ-արևելյան:

Լեռան լեռնային մասում է և միջև հարավ-արևելյան, լեռն և լեռն  
այնպես են բախվում լեռն ու լեռնային լեռնային կողմում, որն անկյուն  
և լեռնային միջև հարավ-արևելյան կողմում մասն և լեռնային

Լեռնային հարավ կա լեռն և կոչվում է լեռնային լեռնային լեռնային-  
արևելյան կողմում և կոչվում է լեռնային կողմում և կոչվում է լեռնային  
հարավային կողմում և կոչվում է լեռնային կողմում և կոչվում է լեռնային  
և կոչվում է լեռնային կողմում և կոչվում է լեռնային կողմում և կոչվում է լեռնային

Լեռնային հարավ կոչվում է լեռնային կողմում և կոչվում է լեռնային  
արևելյան կողմում է, որն անկում է և կոչվում է լեռնային կողմում և կոչվում է լեռնային  
և կոչվում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում և կոչվում է լեռնային կողմում  
և կոչվում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում և կոչվում է լեռնային կողմում  
և կոչվում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում և կոչվում է լեռնային կողմում

Լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է  
և կոչվում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է  
և կոչվում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է

Լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է  
և կոչվում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է  
և կոչվում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է

Լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է  
և կոչվում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է  
և կոչվում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է լեռնային կողմում է

Կամ ստեղծի հանքի հրակենդան մարտչակազմի անասկեանց իրան  
 արտահանումը ևն և իրենցից անհրաժեշտում են "ճեղքերի շրջան" ակտի  
 հանքային մարմինները իրականացնող հանքի ճյուղավորում են, առէս են  
 բաղմամբի ապա իգնեթ, փոքրիկ հյանկիներ, սուլֆուրատ ունեն սրոշակի,  
 բայց մեծ մասամբ ոչ ուղղադիմ սահմանները շանքային հրակենդան միջ  
 հանքային իրատեսակների շրջանում հանքի վերածվում են առանձին երա-  
 կիկներով, որոնք են և վերջին հաշվով առէս ցանկում հանքանյութերի  
 զանազան շանքի հրակենդան մասնաշաղկի իրան կամ միմյանց հետ իսպառն-  
 վելով առէս են հանքային հանգուստներ

Իրականի մեծությամբ արտադրանի ուղղադիմակա հասնում է 250 -  
 300 մեթրի, անկման ուղղադիմակա անցնում է 150 մեթրից նրանց կա-  
 ռոդադիմակա աստանվում է մի քանի սանտիմետրից մինչև 2 մեթր, բայց  
 սուլֆուրատ շրջանում է 15 - 20 սմ և զգնի պարունակադիմակա արգյունա-  
 ղեական բլեկների երկուսին մասադում աստանվում է մի քանի սանտիմ-  
 էրից 20 - 25 0/0

Կամ ստեղծի հանքի հրակենդանի գլխավոր բաղադրամասերն են՝ կալցիում-  
 ռիտ, պիրիտ, բորնիտ և աննմանաբա անընչան քանակությամբ հանքային են  
 հաև սւալեթիտ, էնտրիտ, գալենիտ և մի շարք նրկարգական միներալներ  
 /կալկուզիտ, կալեբլիտ, շիմոնիտ և ուլեն/ իրականի միներալներից հան-  
 գրում են կվարց և կալցիտ

Հանքանյութերի հանք նշվում են՝ մասսիվ, երկայնակի - զուլաթ, սուլֆուր-  
 ցանկադ և բրիկեկիմանան անքառաբաներ

Ըստ սուրճակառույթի, հանքանյութերը բաժանվում են զլյակարակա  
 կալեբլիտի և հատիկավոր անասկեանցի

Սակայն հանքանյութերը շատ ինքնավոր հանքանյութ է և նրան հանքանյութ  
 շատ քիչ կա թե մեզ մոտ, թե արտասահմանում է

Պարանի հանքանյութի հանքանյութային գետն է կալի և կալեբլիտի շրջան  
 կանադիոթիտային, զնա երալիտով շիմոնիտով բարձրագույն հետ /կալեբլիտ-  
 աստուրիտ/, որի զերիմաները՝ կալեբլիտային սուլֆուրատ, կալեբլիտ  
 պարիմները, կալեբլիտի փոքրիկները և զիմոնիտները փոքր բարձրագույն մար-



THE KOMSOMOL MINE OF GHAPHAN  
DEPOSIT OF COPPER / ITS STRUCTURE,  
ORES AND ORIGIN / .

S u m m a r y .

The deposit of Ghaphan is situated at the South-Eastern part of the Armenian SSR in the region Ghaphan, and is located in the mid-current of the Vokchy-river.

The Komsomol mine is the largest one in Ghaphan and it is 3 km to the North of Ghaphan-city.

The Komsomol mine is composed of two mines, at present the whole work is concentrated in the mine N 6.

In the Ghaphan region there are mentioned several folded structures and great lines of disjunctive displacements.

The mineralization of the Ghaphan deposit in general, and that of the Komsomol mine in particular is mainly localized in the NE wing of the Vokchy-Khotanan anticline. This fold is built up by volcanogenous sedimentary rocks of the Lower and Middle Jurassic.

In the Komsomol mine the veins are mainly cutting through the quartz porphyrites, the plagioclase porphyrites, partly the tuffo-breccias and the tuffs. All these rocks are often wholly hydrothermally altered.

The volcanogenous sedimentary rocks of the Ghaphan ore field are burst through by quartz diorites, gabbro-diorites, diorite porphyrites, quartz porphyries, quartz albitophyre, and finally by dykes of post-ore diabases.

Sometimes in the region of the deposits one meet alluvial and deluvial sediments and basalt lavas of quarternary age.

The fundamental structural element of the Ghaphan ore field is the anticlinal fold of Vokchy-Khotenan, which passes through the summit of the Aracheazor mountain and through the western slope of the Seyad-dash hills.

The axis of this anticline is stretching NW 320-340°, the NE wing has a slope inclination and dip at  $\angle 15-30^\circ$ , however the inclination dip is more steep, and varies from 30 - 40° up to 70°.

In the formation of the ore bodies the pre-mineralization displacements have played a great role, some of them as screens, while others have served as ore-leading channels or comprising structures.

Among the pre-mineralization displacements in the structure of the Komsomol mine took part the following ones:

1. The north-eastern overthrust, which restricts the expansion of the veins of the mine N 6 to the North-east. its strike is NW 300-335°, its dip NE  $\angle 25 - 40^\circ$ .

2. The eastern sayad-dash displacement, which follows from the mine no 7 - 10 till the mine no 1-2. its strike is NNW 330 - 345°, its dip - NE  $\angle 35 - 55^\circ$ . This displacement has played for the veins of the mine No 7 a role of screen.

3. The Bashkend's displacement restricts the veins of the mines no no 3, 4, and 5 to the NW.

AA According to V.N. Kotliar, this displacement trends to the eastern part of the Bashkend -village, cuts the brook of Bashkend and passes farther to NE, approaching to the Upper-Kebart brook, where it is crossed by the displacement of Mets-Maghara. To the SW the displacement of Bashkend approaches to the mine No 10. The strike of this displacement is NE 55 - 75°, it dips to NW  $\angle 18 - 40^\circ$ .

4. The Kavart-dash's displacement in the SE side restricts the veins of the mine No 6. This displacement begins from the upper spring

of Kavart-village, passes through the Kavart-dash's peak and through the NE part of the mine No 6. Farther it reaches up to the mountain -branch called Keivani-Zami.

The displacement strikes N<sup>30-70</sup>°; the direction of the dip changing from NW to SE. The steep angle of fall<sup>ing</sup> is usually great.

5. The mets-Maghara displacement stretches from the Ghapnan till the region of the No<sup>1</sup>ashenik-village and passes through the Komsomol mine, where it is cutting off the expansion of the veins of the mine NO 5 to the East. This displacement has the direction almost meridional and falls to the East at  $\angle$  50-80°.

6. The displacement of the Eastern branch of Mets-Maghara has hindered the way of ore solutions to the West, their circulation has been restricted within the region of the mine No 6. The Eastern branch represents a system of fissures; having the strike NW 550-560°, it joins the displacement of Mets-Maghara to the NW from the mine No 6. This displacement has a North-Eastern dip, its ~~steepness~~ steepness is varying between 50 and 90°, the medium dip is about 60°.

Besides the above-mentioned displacements, in the ore field there are several other ones, which do not have any connection with the ore distribution in the Komsomol mine. The largest of them are the displacements / or overthrusts/ of Kavart-lake and of Kavart. The first passes through the basin of the Kavart-river, and the latter to the NE of the Kavart-village.

The vein fissures have naturally arisen prior to the ore deposition; although they have suffered a sufficiently complicated and prolonged process of development, which has continued till the extinction of the hydrothermal activity and of the circulation of the ore-solutions.

There are two systems of vein fissures in the Komsomol mine; a more developed system, which has a latitudinal direction, and a

more seldom one with meridional direction; the last one appears in the mine No. 6.

The largest of the displacements having a post-ore-formation age is the displacement of the Komsomol, which passes almost through the boundary of the mines No. 5 and 6, and with a small angle cuts the Mets-Maghara displacement and those of  $\frac{1}{4}$  its "Eastern Branch".

The displacement of the Komsomol is striking to NNW  $340-360^{\circ}$  and dipping both to E and W  $\angle 80-86^{\circ}$ .

Moreover, in the mine No. 5 there are several smaller post-mineralization displacements.

There are numerous smaller fissures which cut the ore veins and sometimes displace them with an amplitude from 0,5 - 1 to 5 - 6 m.

The Ghaphan deposits represent the classic type of vein occurrences. The veins are usually characterized by comparatively small dimensions, by a sufficiently high percentage of copper content, by a steep dip, and by an almost parallel disposition.

The veins of the Komsomol mine, from the standpoint of morphology, are strikingly well expressed and represent a filling up of the fissures-type of ore-bodies. The veins are often divided into branches, give numerous apophyses and minor veins, and usually have a determined, but mostly not straight-lined direction, and configuration.

In the region of development of pre-mineralization displacements, the ore veins are often converted into separate small veins; they are scattered, and finally they gradually alter to disseminated ores; often, the veins coming together or across one another, giving place to ore knots.

The vein size along the strike is proximate to 250m, in some places reaching 500 m, but along the dip it exceeds 160 - 200 m; their thickness varies from several cm up to 2 m, but usually it is 15-30 m.

The main components of the ore veins are: pyrite, chalcopyrite, bornite, and tennantite; there are also to be seen sphalerite, covellite, limonite, etc. in small quantities. The chief gangue minerals are quartz and calcite.

The predominant ore structures are massive, double-lined, disseminated, and breccia-like ones.

The prevalent textures of the ores are colloform and granular ones.

The Ghaphan deposit is an original occurrence. There are very few deposits like that as well as in the USSR, so in the foreign countries.

The mineralization of the Ghaphan ore field is to be connected with the intrusions of granodiorites / cryptobasaltic/, which belongs to the Post-Oligocene; their derivatives - quartz albitophyrs, quartz porphyries, quartz diorites and diabases are distributed within the Ghaphan ore field in form of minor intrusive bodies.

The deposit belongs to the leptothermal class of the hydrothermal occurrences.

In the Komsomol mine as ore leading channel has served the largest of the vein fissures, but not the displacement of Mets-Maghara, as were thinking about the preceding investigators of the deposit. As a favourable ore leading structure, it must be noted the presence of blocks, which are restricted by pre-mineralization displacements. In these blocks, there have later been formed vein fissures, consequently filled up by the minerals deposited from the hydrothermal solutions.

In the Komsomol mine there have taken place six mineralization stages, closely connected with the origin and the stages of development of the vein fissures.

The hydrothermal solutions in time and tide have permanently altered. In the first stages of mineralization, they have had a high temperature, a greater mobility, and a lower content of ore material. Later these solutions have become denser, and were enriched with metals, but in the very last stages of mineralization they have been almost deprived of metallic components, and lost their practical importance.

In the Komsomol mine there are some areas, having great economic prospects, to be realized in the nearest future.

---