

Т Р У Д Ы
Главного Геолого-Разведочного
Управления В.С.Н.Х. С.С.С.Р.

Выпуск 81.

TRANSACTIONS
of the Geological and Prospecting
Service of U.S.S.R.

Fascicle 81.

I. В. Н. Котляр.

Гюмушханское полиметаллическое месторождение
Даралагезского уезда С.С.Р. Армении.

С 6 таблицами.

II. А. В. Кржечковский.

Газминское полиметаллическое месторождение
Даралагезского уезда С.С.Р. Армении.

С 5 таблицами.

I. V. Kotler.

The Giumushkhan polymetallic deposit, Daralaghez circuit S.S.R. of Armenia.

With 6 plates.

II. A. Krjetchkovsky.

The Gazma polymetallic deposit, Daralaghez circuit S.S.R. of Armenia.

With 5 plates.

Т Р У Д Ы
Всесоюзного Геолого - Разведочного
Объединения В. С. Н. Х. С. С. С. Р.

Выпуск 81.

TRANSACTIONS
of the United Geological and Pro-
specting Service of U. S. S. R.

Fascicle 81.

I. В. Н. Котляр.

Гюмушханское полиметаллическое месторождение
Даралагезского уезда С.С.Р. Армении.

С 6 таблицами.

II. А. В. Крjetchковский.

Газминское полиметаллическое месторождение
Даралагезского уезда С.С.Р. Армении.

С 5 таблицами.

I. V. Kotler.

The Giumushkhan polymetallic deposit, Daralaghez circuit S.S.R. of Armenia.

With 6 plates.

II. A. Krjetchkovsky.

The Gazma polymetallic deposit, Daralaghez circuit S.S.R. of Armenia.

With 5 plates.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ГЛАВНОГО ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ
МОСКВА — 1931 — ЛЕНИНГРАД



*Центральный Научно-Исследова-
тельский Геолого - Разведочный
Институт*

Сектор Металлов

*The Central Scientific Geological
and Research Institute
The Sector of Metals*

Ленингр. Областлит № 23418.

Тираж 1.000. Объем 5 п. л.

Тш. Облфо, им. Ботлякова, кан. Грибоедова, 30-32. Зак. № 1175. 11-31

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
I Котляр, В. Н. Гюмушханское полиметаллическое месторождение Даралагезского уезда ССР Армении	5
II Кржечковский, А. В. Газминское полиметаллическое месторождение Даралагезского уезда ССР Армении	53

Гюмушханское полиметаллическое месторождение Даралагезского уезда ССР Армении.

В. Н. Котляр.

The Giumushkhan polymetallic deposit, Daralaghez circuit S.S.R. of Armenia.
By V. Kotler.

ВВЕДЕНИЕ.

Настоящая работа является сводкой результатов геологических исследований и разведок, проведенных Горным Отделом ВСНХ Армении в 1926—28 гг. в районе Гюмушханского полиметаллического месторождения. По инициативе покойного горн. инж. С. Е. Айвазова и бывш. начальника Горного Отдела горн. инж. Я. Е. Зурбова, Горный Отдел еще в 1925 г. обратил внимание на полиметаллические месторождения Даралагезского уезда, с целью их исследования и выявления целесообразности постановки на них систематических геолого-разведочных работ.

В 1926 г. такие работы были поставлены, при чем автору было поручено произвести геологическую съемку восточной части Даралагезского уезда в масштабе 1 версты в 1 дюйме, площадью около 350 кв. км. с картированием ряда распространенных здесь полиметаллических месторождений. В результате этих работ было констатировано непромышленное значение для большинства обследованных мелких рудных проявлений, почему с 1927 г. планомерные разведочные работы были сосредоточены лишь на Гюмушханском месторождении.

Одновременно А. В. Кржечковским от Горного Отдела ВСНХ Армении велись геолого-разведочные работы и в западной части Даралагезского уезда, при чем разведке подверглось, главным образом, Газминское полиметаллическое месторождение и лишь отчасти Енгиджинское.

До этого же времени район Даралагезского уезда весьма мало исследовался, несмотря на то, что первые литературные сведения о нем относятся к достаточно давнему времени¹⁾.

Из всей имевшейся до последнего времени литературы наиболее значительной работой является „Геологическое описание северной части

¹⁾ Г. Воскобойников. О Даралагезском серебро-свинцовом руднике и минеральном источнике, близ него находящемся. Горн. Журн. 1830 г.

Нахичеванского уезда Эриванской губ. "Цулукидзе, Архипова и Халатова ¹⁾, относящаяся к 1869 г. В этой работе дается очерк геологического строения Даралагезского уезда с приложением геологической карты в масштабе 5 верст в 1 дюйме.

Не говоря уже о чрезмерной краткости брошюры, а также о том, что многие высказываемые соображения совершенно устарели, необходимо отметить, что о Гюмушханском месторождении здесь имеется лишь краткое упоминание. Такие же краткие упоминания мы встречаем и у В. Меллера ²⁾.

Гораздо большие и более ценные сведения о месторождении дает Л. К. Конюшевский в рукописи, хранящейся в делах Отдела Учета Геол. Ком. ³⁾. Здесь он дает описание старых, пройденных еще Английской Компанией, выработок вместе с геологической карточкой небольшого участка северо-восточной части Гюмушханского месторождения.

Все же остальные литературные сведения являются или совершенно устаревшими или же ограничиваются лишь упоминаниями описываемого месторождения.

В данной работе дается лишь самая общая геологическая характеристика участка месторождения, так как полное геологическое описание района мной дано в печатающейся в Известиях ГГРУ работе: „Геологический очерк восточной части Даралагезского уезда (бассейн верхнего течения р. Восточного Арпа-чай).

Главная цель настоящей работы составляет изложение результатов разведочных работ 1927—28 гг. и тех соображений, которые вытекают из этих результатов.

Здесь же считаю необходимым отметить те ценные указания и советы, которыми я пользовался со стороны И. Ф. Григорьева и Н. И. Трушкова как во время производства разведочных работ, так и во время составления настоящей работы. Названным лицам я приношу свою глубокую благодарность.

Произведенными исследованиями иммерсионным методом жильных глинок я исключительно обязан Н. Н. Куреку. Ценными дополнениями к минераграфическим исследованиям я обязан Л. В. Радугиной. Во время производства работ много труда и усердия было приложено работавшим в качестве производителя работ студентом Ленинградского Горного Института А. Н. Ярошенко. Этим лицам я также считаю необходимым выразить свою искреннюю благодарность.

¹⁾ Г. Цулукидзе, Архипов и Халатов. Геологическое описание северной части Нахичеванск. уезда Эрив. губ., Материалы для геологии Кавказа, сер. 1, кн. II, IV, 1869 г.

²⁾ В. Меллер и Д. Денисов. Полезные ископаемые Кавказского края, 1917 г.

³⁾ Л. К. Конюшевский. Описание месторожден. Гюмушхана, рукопись, хранящаяся в делах Отдела Учета Геол. Ком.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК.

Гюмушхана, как месторождение серебра, известно уже очень давно, во всяком случае не менее нескольких столетий. Самое название Гюмушхана на тюркском языке означает „серебряный двор“, откуда, вероятно, взяло название и небольшое селение, расположенное в 1—2 км. от месторождения. В участке последнего имеются следы древних работ, о которых до нашего времени не донеслось даже преданий.

Следующие работы относятся уже к 1850 годам. По сведениям К. А. Карницкого ¹⁾ — „в 1847 году, появившаяся партия турецко-подданных греков открыла старую шахту и, спустившись на 9 саж., нашла следы разработанной рудоносной жилы около 4 вершк. толщины. Чем более они спускались, тем более и шире становилась жила, которая на глубине 18 саж. достигает до 25 вершк. толщины. При дальнейшей углубке на 20 саж. глубины стала появляться вода. Не успели они выкопать еще 2—3 сажени, как вода стала усиленно прибывать и сделала дальнейшую работу в такой шахте невозможной. Партия отправилась в Тифлис, унося с собой с большим трудом вынесенную из шахты около 200 пудов руды, которую они здесь сплавляли (?) и оттуда получили 132 пуда свинца, из которого в свою очередь получили до 2¹/₂ пудов смеси серебра и золота, при чем последнего оказалось 1 фунт 30 золотников (?)“.

Далее тот же Карницкий пишет: — „так как греки вели свое дело секретно, то власти запретили дальнейшую разработку рудников. Когда же глава партии греков умер, то племянник его С. И. Иеропуло принимается за дело открыто и приезжает в Россию. Он устраивает дорогу от сел. Гюмушханы к руднику, возводит постройки конторы и казармы для рабочих и начинает проходку пяти штолен“.

Однако, все эти сведения оказываются не совсем правильными, так как, как видно из архивных материалов, грек Иеропуло сам никаких работ не вел, а лишь сдал в аренду Английской Компании ²⁾, которая и начала разведку примерно в начале настоящего столетия. В 1906 г. этой же компанией работы были брошены вследствие того, что грек Иеропуло, сдававший месторождение в аренду, фактически не имел на это

¹⁾ К. А. Карницкий. Описание месторождения серебро-свинцовой руды „Гюмушхана“. Рукопись в материалах б. Отдела Учета Геол. Комитета.

²⁾ По некоторым данным месторождение было арендовано горнопромышленником Марксом.

достаточных прав („дозволительного свидетельства“), почему появились новые претенденты, оспаривавшие права на месторождение.

После прекращения работ Английской Компанией последние были возобновлены лишь с 1925 г. Горным Отделом ВСНХ Армении, о которых уже сказано во введении.

Летом этого 1925 г. были проведены расчистки старых английских штолен и обследование вскрытой ими жилы, а также поиски новых жил. В 1926 и 1927 гг. была проведена геологическая съемка района рудных проявлений, на ряду с чем в 1927 г. были развиты поисковые работы и разведки жил, найденных ранее. Разведочные работы были продолжены также и в 1928 г.

Географический и орографический очерк.

Гюмушханское полиметаллическое месторождение находится примерно под $39^{\circ}44'20''$ сев. шир. и $63^{\circ}20'00''$ вост. долг., в юго-восточной части Даралагезского уезда ССР Армении, почти на границе с Зангезурским уездом той же республики и отстоит от ближайшей железнодорожной станции, Норашен Закавказской жел. дор. по воздушной линии, примерно на расстоянии 65 км. в направлении на NE.

Район месторождения представляет собою ярко выраженную горную местность с резким рельефом, покрытую кое-где довольно скудной растительностью, входящую в состав горных хребтов Малого Кавказа.

Абсолютная высота района месторождения колеблется от 2.750 м. и выше (хр. Кысыр-даг) и до 1.900 м. (руч. Амбариад). Относительные высоты доходят до 500 м. и выше.

Месторождение расположено в бассейне реки Восточного Арпа-чая в верховьях р. Терп-чая или, вернее, ее притока р. Келоват-Дороси, берущей начало с хребта Кысыр-даг, протягивающегося в меридиональном направлении и разделяющего Даралагезский и Зангезурский уезды. Оно сосредоточено на двух ответвляющихся от хр. Кысыр-даг отрогах: более северном — хребте Зивлих и более южном — хребте Амбариад. Площадь рудного района определяется приблизительно 5 кв. км.

Экономические условия месторождения.

Экономические условия месторождения, определяемые в значительной степени географическим его положением, нужно отнести к мало благоприятным. Прежде всего нужно отметить расположение его на окраине как Союза, так и Республики, вдали от сколько-нибудь значительных промышленных центров, а также от железнодорожных станций в высокой горной области с довольно плохими путями сообщения.

Ближайшим крупным населенным пунктом является г. Эривань, отстоящий по прямой линии на расстоянии приблизительно 120 км. по направлению на SE. Однако, по дорогам это расстояние покрывается следующим образом (см. карту, рис. 1):



Рис. 1.

- 93 км. от г. Эривани до ст. Норашен Закавказской жел. дор.
по железной дороге.
54 „ „ ст. Норашен до уездного города Кешишкенда по
шоссейной дороге.
36 „ „ г. Кешишкенда до с. Терп по грунтовому тракту,
проведенному в последние годы и
4—5 „ „ с. Терп до месторождения по тропе, допускающей
сообщение лишь вьюком или верхом.

Как видно из приведенных цифр, расстояние от месторождения до железнодорожной станции Норашен составляет 95 км.

Расстояние до ст. Нахичевань несколько короче, но здесь на значительном протяжении путями сообщения является лишь вьючная тропа, что делает сообщение с этой станцией гораздо более затруднительным.

Таким образом, отдаленность от железнодорожной станции неизбежно вызывает дополнительные расходы на транспорт. Как показала практика разведочных работ, транспорт на 1 пуд груза от сел. Терп до станции обходится при наемном способе и при условии загрузки в оба конца 1 руб., и при хозяйственном может быть снижен не более чем до 60 коп. Транспорт же от месторождения до с. Терп обходился еще, кроме того, на пуд около 10 коп.

Еще хуже обстоит дело с топливом. На месте ни древесного, ни ископаемого топлива нет. Поэтому все расчеты здесь следует вести лишь только на привозное топливо. Конечно, это полностью относится также и к лесным материалам.

Что касается подготовленных рабочих кадров, то здесь в небольшом количестве имеются лишь забойщики, получившие некоторый опыт за время производства разведок. Других квалифицированных рабочих здесь не имеется, и их можно получить лишь из Эривани.

Положительной стороной является наличие в 7—10 км. от месторождения источника энергии—р. В. Арпа-чая, текущей со значительным падением, вполне допускающим устройство здесь гидростанции. Необходимо отметить также наличие по соседству других полиметаллических месторождений, обозначенных на прилагаемой карточке.

Краткий геологический очерк.

В геологическом отношении район описываемого месторождения представляется сложенным толщей туфов и туффитов, мощность которой весьма велика, во всяком случае более 1 км. Эта толща выражена аггломератовыми, кристаллическими, аггломератово-кристаллическими как слоистыми, так и грубого сложения туфами, а также туфоконгломератами, туфогеновыми мергелями разных цветов и оттенков, известковистыми слоями с остатками фораминифер, которые, переслаиваясь между собой, слагают громадные площади Даралагезского уезда.

Этой же толще подчинены также значительно развитые эффузивные породы, принадлежащие к типу андезитов. Из их разновидностей встречены: андезиты лабрадоровые, пироксено-амфиболовые и др. Эти

породы произошли, вероятно, вследствие трещинных излияний и залегают обычно в виде пачек, даек и иногда остатков покровов.

Вся эта вулканогенная толща причисляется нами к третичному возрасту на основании найденной в одном из слоев фауны нуммулитов, в достаточной степени ясно определяющей лютетский ярус среднего эоцена¹⁾.

В эту вулканогенную толщу интродуцированы глубинные породы довольно разнообразного состава от гранодиоритов до габбро, при чем интрузии этих пород сопровождаются часто вполне отчетливыми контактовыми явлениями, выражающимися в образовании биотито-андалузитовых и других роговиков. Таким образом, для интрузивов устанавливается совершенно ясно более молодой возраст их относительно третичной (эоценовой) вулканогенной толщи.

В геологическом строении района, прилегающего к нашему месторождению, громадную роль играют также молодые эффузивные породы, выраженные андезитовыми и базальто-андезитовыми лавами. Последние залегают обычно в виде покровов и потоков, заполняя собой неровности уже современного рельефа и налегая иногда на четвертичные аллювиальные отложения, почему и должны быть отнесены к четвертичному возрасту.

Излияния этих лав происходили из очагов, находящихся в пределах описываемого района в виде вулканов Топаси-Далик — недалеко от сел. Гергер и Дали-Топа у сел. Дзерак.

Тектоника района выражается слабой дислокацией туфогеновой толщи, главным образом пликативного характера. Отмечается наличие весьма пологих складок в западной части исследованного района (селения Гергер, Аридж и др.), когда падения слоев редко превышают 10—20°. В других участках района значительное развитие лавового покрова, а также туфов грубого строения без признаков стоистости не позволяет установить более детально тектонику всего района.

Необходимо отметить также наличие элементов дизъюнктивной дислокации, проявляющейся в виде сбросов небольшой амплитуды. Один из таких сбросов отчетливо был установлен во время разведок описываемого месторождения, когда жила № 1 пересекает и сбрасывает жилу № 8 (см. описание месторождения). Следы перемещений в виде отчетливых зеркал скольжения были обнаружены и в верховьях р. Дар-Юрт-чай, впадающей у с. Куши-Беляк в р. В. Арпа-чай.

Таковы самые общие черты геологии восточной части Даралагезского уезда.

Далее мы перейдем к более детальному описанию выходов в пределах собственно Гюмушханского района, определяемого прилагаемой геологической картой. В участке самого месторождения, представленного на прилагаемой геологической карте с двумя разрезами, в геоло-

¹⁾ Определения фауны *Nummulites perforatus* de Montf. и др. произведены Б. Ф. Меффертом.

гическом его строении принимают участие лишь некоторые члены пород перечисленной серии. Главнейшими из них являются туфовые породы и андезиты. Первые обнажаются в юго-западной части района по р. Келоват-Дороси, а также у сел. Гюмушхана и далее.

Здесь эти породы выражены серыми, зеленовато-серыми, синевато-серыми, желтовато-серыми и другими кристаллическими и агломератовыми туфами андезита, обладающими заметной, хотя и грубой слоистостью. Кроме них здесь же наблюдаются туфоконгломераты с галькой, размером от 1 до 50 и более сантиметров андезитового состава. Цементом их является синеватая или темная землистая масса, состоящая под микроскопом из хлорита пелитовых продуктов с участками иногда сохранившегося стекла.

Залегание этих пород характеризуется NW простиранием с падением на NE.

Угол падения здесь довольно пологий, колеблющийся от 8 до 12°. Туфы, обнажающиеся в ручье Амбариял, слоистостью не обладают, но представляют собой, как по своему составу, так и по внешним признакам, подобные же образования.

Андезиты, выраженные лабрадоровыми и пироксеновыми их разновидностями, имеют весьма большое развитие, слагая большие площади на хребтах Амбариял и Зивлих. Почти везде в описываемом районе в качестве плагиоклаза в них присутствует лабрадор. Пироксен, являющийся обычно моноклинным, изменяется в количестве от 0 до 10—15%. В несколько более значительных количествах он присутствует в андезитах, обнажающихся по р. Севма-Дороси.

Эти породы обычно темные, плотные, обладающие часто почти афанитовым сложением, местами, особенно у рудных залежей, несколько изменены с наблюдающейся пелитизацией, карбонатизацией, реже соссюритизацией и еще реже альбитизацией. Так же как и другие породы, они вблизи рудных залежей в значительной степени также и пиритизированы. Залегание этих пород большею частью пачкообразное.

Значительное развитие в рудоносном районе имеют также и интрузивные породы, представленные рядом постепенных переходов от сиенито-габбро к габбро, с одной стороны, и от диоритовых порфиритов к габбро, с другой. Эти породы распространены почти во всем районе, выходя, главным образом, в виде небольших узких штокообразных тел, являющихся как бы отпрысками от одной мощной интрузии. Они прорывают лабрадоровые андезиты, оброговиковывая их и давая в них мелкие апофизы. Проникновение габбро по трещине андезита было наблюденно у вершины хр. Амбариял. Отчетливый контакт габбро и лабрадоровых андезитов виден у сел. Гюмушхана по нижней дороге на сел. Гиндеваз и Куци.

Этими фактами и доказывается более позднее происхождение габбровых пород по отношению к андезитам. Такие же соображения высказывает и Л. К. Конюшевский, посетивший месторождение и давший

краткую, но в достаточной степени верную геологическую характеристику участка хребта Зивлих ¹⁾.

По своему минералогическому составу описываемые породы выражены, как указано выше, несколькими разновидностями. Так выхода у сел. Гюмушхана, и также в юго-западной части района являются наиболее близкими к типичным габбро. Но и здесь почти везде кроме обычных для габбро минералов, представленных лабрадор-битовнитом, моноклинным пироксеном и др., в шлифе присутствует одно или несколько ксеноморфных зернышек анортоклаза. Количественное увеличение последнего дает постепенный переход к сиенито-габбро, отмеченным также и Л. К. Конюшевским, который называл их „авгитовыми сиенитами (мондонитами)“ ¹⁾. Последние наблюдаются на хр. Зивлих в форме более значительного штокообразного тела и слагают его значительную часть в то время как в более южной его части у русла р. Келоват-Дороси около штольни № 1 эти породы, обладая почти таким минералогическим составом, являются не только мелко- и неравномерно-зернистыми, но и порфиридовидными. Дальнейшим их переходом являются диоритовые порфириты, выходящие неподалеку в месте впадения ручья Ярган в р. Келоват-Дороси у шт. № 6.

Изменение этих, как и других пород, описывается в особой главе ниже, почему, во избежание повторений, мы здесь этого вопроса подробно касаться не будем. Укажем лишь, что такие породы имеют значительное развитие в русле р. Келоват-Дороси у рудничных построек.

Каолинизированные и заохренные породы имеют большое развитие в северной и восточной частях района. Эти породы произошли главным образом за счет туфов и в гораздо меньшей степени, вероятно, за счет андезитов и интрузивных пород.

Сильно заохренные породы выходят по р. Севма-Дороси в то время, как каолинизированные выходят в верховьях этой реки, а также на склонах хр. Кысыр-дага. Описанные каолинизированные породы, состоя преимущественно из каолиновых продуктов, в то же время несколько окварцованы, при чем при более значительном развитии последнего процесса эти породы почти постепенно переходят в окварцованные, выделенные на геологической карте особой окраской.

Эти окварцованные породы, являющиеся макроскопически кварцитами, развиты особенно широко на хр. Кысыр-даг. Здесь они везде в значительной степени пиритизированы. Иногда с поверхности пирит является начисто выщелоченным и тогда порода принимает мелко-ноздреватое ячеистое строение. Эти же породы кроме того встречены также и на хр. Амбариаал.

По реликтам первичных структур, видимым иногда под микроскопом, можно судить о том, что первичной породой, превратившейся во вторичные кварциты, являлись кристаллически-агломеративные туфы.

¹⁾ Л. К. Конюшевский. Описание месторождения Гюмушхана. Рукопись, хранящаяся в делах 6. Отдела Учета Геол. Комитета.

В некоторых участках этих окварцованных пород на западном склоне Кысыр-дага в них значительно развит также алунит.

Кроме всех поименованных пород между хребтами Зивлих и Амбариаал значительное развитие имеют также наносные отложения, состоящие большей частью из обломков пород, происшедших от осыпей и покрытых рыхлыми образованиями. Иногда такие обломки вторичных кварцитов сцементированы бурым железняком.

Описание месторождения.

Признаки оруденения пород восточной части Даралагезского уезда имеют весьма широкое распространение, определяясь площадью более чем в 150 кв. км. Рудные проявления в виде тонких жил известны у селений Лейликачан, Тарп, Чирахлу, Чайкенд, Каялу и др. Все эти проявления были осмотрены в 1926 г. и признаны не имеющими промышленного значения. Интерес для разведки представляли лишь месторождения у сел. Гюмушхана, где на площади около 4—5 кв. км. наблюдаются выходы рудных жил, обладающих значительными размерами.

Описываемое Гюмушханское месторождение по характеру залегания относится к типу жильных, поскольку рудные залежи характеризуются ясно выраженным простиранием и падением.

Месторождение может быть разделено на две группы по территориальному расположению: жилы хр. Зивлих и жилы хр. Амбариаал с прилегающим к нему участком.

До 1925 г. в Гюмушханском месторождении за хр. Зивлих была известна всего лишь одна так называемая „Английская“ жила, которая и являлась объектом разведок Английской Компании. В 1925 г. поисковыми работами была обнаружена еще одна жила уже на хр. Амбариаал на расстоянии приблизительно 1½ км. от первой. После же разведок 1927 г. было обнаружено еще 9 отдельных жил и кроме того выделены отдельные участки, где весьма вероятно нахождение новых рудных залежей. Почти все жилы были прослежены по поверхности канавами по простиранию, которыми и было установлено протяжение их, колеблющееся от 40 до 200 м.

Общее протяжение всех 11 известных жил можно считать в 1.450 м.

Разведочные работы, проведенные в начале настоящего столетия Английской Компанией, имели целью подсечь и проследить жилу № 1 Английскую на глубине в зоне неизменных первичных руд, с каковой целью и было пройдено более 500 пог. м. подземных выработок (штолен и штреков). Однако, намеченной цели Английская Компания не достигла, так как почти все выработки за исключением штольни № 1-А прошли по окисленной зоне жильных залежей, оказавшейся достаточно глубокой.

Таким образом мы имеем здесь зону окисления весьма значительной глубины, что несвойственно для большинства кавказских месторождений. Этим описываемое месторождение отличается от соседнего Газ-

минского полиметаллического месторождения, лежащего в 35—40 км. и имеющего с нашим много сходных черт в геологическом и генетическом отношениях¹⁾.

Для других жил Гюмушханского месторождения зона окисления несколько менее глубока, но почти нигде глубина ее не бывает менее 20—25 м. Лишь для жилы № 8 мы имеем глубину этой зоны несколько меньшую.

Для более подробного описания месторождения мы перейдем к описанию каждой жилы в отдельности, после чего попробуем дать возможные общие выводы, которые характеризовали бы все месторождение в целом.

Участок хр. Зивлих.

Жила № 1 Английская. Эта жила занимает крайнее северо-восточное положение, протягиваясь северо-восточным крылом почти поперек хр. Зивлих, недалеко от сочленения его с хр. Кысыр-даг и выходя юго-восточным к руслу р. Келоват-Дороси. Поисковыми работами жила прослежена, главным образом, на южном склоне хребта на протяжении около 150 м., в части между р. Келоват-Дороси и английской штольней № 2.

До последнего времени предполагалась вероятность ее протяжения через верхушку хребта, где имеются следы старых шахтообразных выработок, безусловно вскрывших залежь, что доказывается присутствием в отвалах кусков руды. Однако, проходки последних выработок, имевших целью установить непрерывность жилы в ее юго-западном и северо-восточном концах, показали, что существует или весьма значительный пережим или же здесь имеются две самостоятельные несоединяющиеся жилы, имеющие одинаковое залегание. Последнее, по замерам в юго-западном конце выражается простиранием NE 15° с падением на NW при угле около 60°.

Английская Компания вскрыла эту жилу штольнями на нескольких горизонтах, но почти ни одной из них не достигла зоны первичных руд. Лишь в штольне № 1 Английской был пересечен участок с сульфидами на расстоянии примерно около 20 м. от устья, который быстро сменился такой же черно-бурой массой, состоящей из окислов железа и марганца, которая и характеризует окисленную зону этой жилы.

Другой штрек из этой же штольни № 1-А прошел по окисленной зоне одного из прожилков, сопровождающих вероятно главную жилу № 1, проследив его на протяжении около 70 м.

Штольня № 2 Английская, заданная в средней части склона хребта, должна была проследить жилу по простиранию. Однако вследствие полного обрушения для осмотра она не доступна. То же можно сказать относительно штольни № 4-А, заданной в крутом логу еще выше по тому же склону хр. Зивлих. В той же ее части, которая восстано-

¹⁾ А. В. Кржечковский. Газминское полиметаллическое месторождение.

влена и является доступной для осмотра, никаких других признаков оруденения, кроме тонких охристых прожилков, замечено не было. В штольне № 3-А, заданной в том же логу вкрест простирания жилы последняя подсечена в окисленной зоне и прослежена на протяжении около 10 м. штреками, пройденными в обе стороны.

Целью разведочных работ 1927 и 1928 гг. являлось пересечение этой жилы в зоне сульфидных руд для выявления характера этой зоны. Не имея возможности подойти к этой жиле в северо-восточном ее крыле вследствие неблагоприятного рельефа, для того, чтобы все же проследить эту жилу на возможно более глубоком горизонте в 1927 г., была задана штольня № 5 на уровне русла р. Келоват-Дороси, из которой был пройден штрек более чем на 80 м.

Таким образом, жила № 1 Английская, под которой мы условно считаем как юго-западную часть, прослеженную канавами на протяжении около 150 м., так и северо-восточную, вскрываемую штольнями №№ 3-А и 4-А, а также древними шахтообразными выработками, имеет между своими крайними выходами расстояние, равное почти 500 м. Однако, более чем на 300 м. из них протяжение жилы не установлено.

Жильным выполнением в зоне сульфидных руд, вскрытой главнейше штольней № 5, является: глинка светлосерая, серая и темная с включением кусков боковой породы в количестве около 65—70%, играющая, таким образом, главную роль, кальцит розоватого цвета, кварц и анкерит в количестве до 15—20% с вкрапленностью пирита и реже халькопирита. Нередко наблюдаются также образования халцедона.

Описанный характер жильного выполнения значительно отличается от выполнения северо-восточного крыла жилы, вскрытого древними шахтообразными выработками на верхушке хр. Зивлих. Здесь в отвалах мы встречаем образцы, свидетельствующие о значительном развитии галенита, сфалерита, кварца, на ряду с пиритом и др.

Весьма интересным является сфалерит, обладающий светлозеленым цветом, чем он и отличается от сфалерита жилы № 8 (см. ниже).

Минераграфический просмотр шлифов этих образцов показал присутствие кроме жильного минерала галенита и сфалерита также пирита, тетраэдрита и ковеллина.

Пирит, макроскопически почти незаметный, обнаруживается в виде редких зерен в 0,5—0,02 мм. величиной, со свойственными ему эвгедральными очертаниями.

Сфалерит в виде сплошных скоплений или чаще в виде зерен размером 1—0,5 мм. присутствует в количестве от 3 до 10%.

Галенит крупнозернистый заполняет собой целые поля. Иногда густо замещается церусситом с образованием графической, реже решетчатой и еще реже зональной структур замещения. Интересно отметить его более эвгедральные формы по отношению к блеклой руде, что является исключением из общего правила.

Тетраэдрит, присутствующий в редких и мелких зернах, часто замещается жилками ковеллина.

Последовательность выделения здесь такова: жильный минерал (карбонат), пирит, сфалерит, галенит, тетраэдрит и халцедоноподобный кварц. Более раннее образование карбоната можно, может быть, трактовать, как обязанное боковой породе до момента отложения руд.

Примерно подобным же составом характеризуется и юго-западное крыло жилы, где участок сульфидных руд вскрыт штольной № 1-А.

Здесь интересно отметить большое развитие тетраэдрита, достигающее для некоторых шлифов 15%. При травлении HNO_3 этот минерал выявляет зональную структуру (табл. I, фиг. 4). Здесь необходимо отметить также несколько большее развитие пирита, обладающего колломорфноподобной структурой.

Присутствующий в редких зернах марказит после травления также выявляет в более крупных зернах признаки зонального сложения.

Сфалерит, присутствующий в отдельных шлифах в количестве до 10—12%, имеет иногда эмульсионные включения халькопирита и тетраэдрита.

Строение жилы в сульфидных участках гребенчатое. Зальбанды, большую частью ясные, сложены как бы спрессованной глиной. В зальбандах также весьма часто располагается пирит, обычно в виде полос или же в виде вкрапленности. Иногда зальбанды неясные, при чем их заменяет целая система прожилков, выполненных жильным минералом (карбонатом) с редкой вкрапленностью пирита и иногда и халькопирита. Такие прожилки дают постепенные переходы к жиле. Чаще же жильная глина постепенно переходит в измененную боковую породу. Мощность жилы в зоне сульфидных руд, вскрытой штольной № 5 (см. план, табл. IV), колеблется от 15 до 98 см., равняясь в среднем 37 см.

Содержания металлов по отдельным выработкам довольно небольшие: для окисленной зоны они колеблются: свинца от 0,1 до 1,27 и цинка от 2,09 до 8,29%.

Для зоны сульфидных руд, вскрытой штреком из штольни № 5, среднее содержание оказывается ничтожным: свинца 0,1% и цинка 1,4% при следах меди и отсутствии серебра.

Жила № 8 пересекается и сбрасывается жилой № 1 Английской в юго-восточном ее конце (см. план штольни № 5, табл. IV), которым она выходит к руслу р. Келоват-Дороси у рудничных построек. Амплитуда сброса около 4 м. По загнутой жилы на SW можно полагать, что смещение произошло именно в этом направлении. Залегание жилы, обнаруживаемое в канавах, характеризуется элементами: простирание NW 315° с падением на NE при угле около 75°. Однако, залегание жилы в штреке из штольни № 5 весьма изменчиво. При приведенном выше простирании падение жилы в юго-восточном хвосте меняется на SE. Угол же падения варьирует в пределах 50—85°.

Описываемая жила была открыта в 1926 г. по ее выходу в расчистке у русла р. Келоват-Дороси. В следующем году она была прослежена 8—10 канавами на протяжении около 140 м. по поверхности и кроме

того вскрыта штреком из штольни № 5 и прослежена им в зоне первичных руд на протяжении около 70 м.

У поверхности жила проявляет свой обычный характер, выражаясь охристой массой с черными сажистыми образованиями окислов марганца.

В юго-восточном конце жилы зона окисления сходит почти на-нет и жила в правом борту р. Келоват-Дороси является сульфидной почти на поверхности.

Жильным выполнением в зоне первичных руд, прослеженной штреками из штольни № 5, является: синевато-серая глинка, часто выполняющая целые участки жилы; из рудных минералов—сфалерит, галенит, халькопирит, тетраэдрит, присутствует также в значительном количестве (до 60%) пирит и из жильных минералов—кальцит, барит и кварц.

Кроме того, минераграфическим изучением шлифов руд этой жилы установлено также наличие буланжерита и самородного золота.

В отличие от жилы № 1 Английской, описанной уже выше, мы наблюдаем здесь гораздо большее развитие сульфидов. Однако, отношение сульфидных участков жилы к глинистым остается весьма малым, что, как будет указано далее, характерно для всех жил Гюмушханского месторождения. В данном случае это отношение равно примерно 1:3.

Глинка состоит существенно из каолинита, серицита, карбоната, иногда обломков полевых шпатов, иногда кварца и лейкоксена. В значительном количестве присутствует также пирит и реже халькопирит. В сульфидных участках сфалерит имеет наибольшее развитие из рудных минералов. Он встречается в виде как отдельных хорошо образованных кристаллов, так и в виде агрегатов плотного строения, и обладает бордово-красным цветом, что весьма характерно, так как сфалерит других жил зеленого цвета. Весьма часто сфалерит образует отдельные полосы, параллельные зальбандам. Весьма интересно отметить колломорфное строение сфалерита, отмеченное в нескольких образцах, относящихся к штреку из штольни № 5.

При исследовании в отраженном свете сфалерит является минералом, выделяющимся сразу после пирита.

В сульфидных частях количество этого минерала довольно велико, доходит нередко до 60% всего количества рудных минералов.

Галенит чрезвычайно мелкозернистый, присутствует также в значительном количестве, образуя прожилки в жильном минерале. Величина зерна доходит иногда до 0,001 мм.

Пирит в виде зерен правильных очертаний также присутствует в большом количестве.

Буланжерит был встречен в одном из рудных шлифов в виде зерен размером около 0,5 мм., удлиненной формы, будучи заключен в галените.

В галените же в одном из шлифов было обнаружено золото в виде золотинок размером 0,01—0,05 мм.

Минераграфически установлено также присутствие марказита.

Структуры руд, просмотренных под микроскопом, чаще зернистые



в отдельных минералах иногда наблюдаются структуры замещения (графическая и др.).

Строение жилы в местах ее сульфидного выполнения типично поясовое. Зальбанды обычно совершенно ясные, сложены большей частью глиной серого или светлосеро-зеленоватого цвета. Нередко эта глина проникнута вкрапленностью пирита, иногда же последний группируется в полосы, параллельные зальбандам. Нередко также вместо пирита присутствует сфалерит, который гораздо чаще образует правильные симметричные полосы. В центре жилы часто наблюдаются пустоты, стенки которых выполнены щетками кристаллического кальцита, а иногда и кварца.

Схема такого поясового строения жилы показана на рис. 2.

Сульфидные части жилы распределены в виде линзообразных столбов. Нередки значительные участки жилы, когда выполнение ее составляет

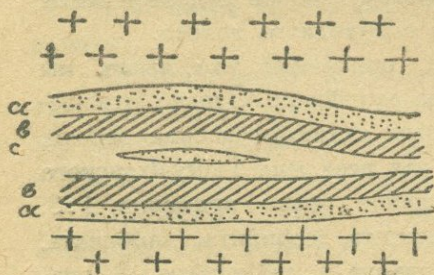


Рис. 2. *a*—глинка, *b*—рудный минерал сфалерит, *c*—карбонат и *d*—пустота.

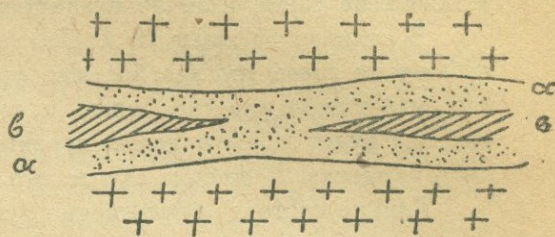


Рис. 3. *a*—глинка, *b*—сульфидные участки.

исключительно глина с вкрапленностью пирита, а иногда и халькопирита.

Взаимное положение сульфидных столбообразных скоплений для одного из участков жилы приведено на рис. 3.

Для этой жилы, как впрочем и для других, обычны апофизы и более или менее правильные ответвления. Последние слагаются чаще глиной, реже с вкрапленностью пирита и еще реже халькопирита.

Вмещающей жилу породой является преимущественно габбро, более или менее измененное, большей частью мелкозернистое и иногда порфириновидное с большим или меньшим количеством анортклаза.

Иногда же изменение настолько значительно, что некоторые участки пород, примыкающие к жиле, превращены в каолинизированную массу, в которой нельзя различить даже структуры первичной породы. Как и в других жилах, здесь наблюдаются зеркала скольжения, свидетельствующие о передвижках как по стенкам трещины, так и в ней самой.

Мощность описываемой жилы у поверхности, обнаруживаемая канавами и расчистками, колеблется от 40 до 50 см. В сульфидной зоне, вскрытой штреком в значительной части жилы в юго-восточном и северо-западном ее концах наблюдаемая мощность весьма небольшая, порядка 10—20 см., в средней же части несколько большая—порядка

30—45 см. Колебания мощностей не резкие. Средняя мощность жилы в штреке может быть принята в 24 см.

Содержания металлов по пробам также весьма незначительны. В окисленной зоне в пробах, взятых по канавам, содержание свинца 1,0—1,2%, цинка 3,0—3,7%, меди 0,1—0,2%, серебра и золота—ничтожное. Содержание свинца в сульфидной зоне в пробах, взятых в штреке, колеблется в следах лишь до 4,66%, равняясь в среднем за вычетом 10-процентной поправки на ошибку при опробовании 0,99%. Содержание цинка колеблется от следов до 16,91%, равняясь в среднем 3,6%, меди от следов до 1,98%, в среднем 0,60% и, наконец, серебра по отдельным пробам от 0 до 0,32 кг. т. и золота по отдельным пробам от нуля до 3 гр. на тонну.

Жила № 7. Эта жила находится несколько к северо-востоку от только что описанной жилы № 8 и простирается, примерно, в том же северо-западном направлении. Падение жилы NE 30° при угле окло 75°.

Жила была открыта лишь в 1927 г., по ее выходу в крутом логу южного склона хр. Зивлих и тогда же была прослежена 8 канавами по поверхности. На глубине же она осталась неразведанной, так как ожидаемого пересечения ее жилой № 1 Английской в штольне № 5 не наблюдалось. Высечка из штрека по жиле № 1 в этой же штольне № 5 (табл. IV) встретила лишь тонкий прожилок, выполненный розоватым кальцитом и сульфидами (главным образом халькопирит, редко сфалерит), который, повидимому, ничего общего с жилой № 7, прослеженной на поверхности, не имеет.

Жила уже в самом верхнем горизонте окисленной зоны являет большой интерес как по преобладающим значительным мощностям, так и по более значительной степени оруденения по сравнению с другими жилами.

Ее выполнение в поверхностной части зоны окисления кроме обычной сажисто-охристой массы составляет также кварц вместе с окисными образованиями меди (азурит, малахит) и свинца (свинцовые охры). Однако, распределение последних в жиле весьма неравномерное. Так, окисные образования меди встречены лишь в двух канавах, тогда как в остальных таких образований макроскопически не замечено.

Минераграфическое изучение рудных шлифов из канавы № 78 показало присутствие сохранившегося от окисления халькопирита, а также пирита, галенита, тетраэдрита и сфалерита. Количество рудных минералов по отношению к жильной породе составляет не более $\frac{1}{5}$. Халькопирит в нескольких участках замещается ковеллином и лимонитом. Последний нередко образует также псевдоморфозы по пириту. В шлифах довольно отчетливо выражена петельчатая структура замещения (табл. II, фиг. 7).

Что касается строения жилы, то здесь большею частью весьма трудно подметить какую-либо закономерность, имея вскрытой лишь самую поверхностную часть окисленной зоны, где часто невозможно различить составляющие минералы и их взаимоотношение. Однако

по отдельным участкам можно считать и здесь строение жилы поясовым.

Боковой, вмещающей жилу, породой здесь также является мелкозернистое габбро с аноклазом, переходящее в сиенито-габбро.

Проведенными работами по поверхности установлено, что жила прослеживается на 160 м. при мощности почти везде более 1 м. Выведенное среднее из данных по канавам дает среднюю мощность 1,3 м.

Содержание металлов по пробам, как и везде в зоне выщелачивания, малое: свинца от 0,43 до 3,06, в среднем 1,7%; цинка от 1,62 до 4%, в среднем 2,82%.

Содержание меди, обнаруживаемое только в нескольких пробах, составляет в среднем 0,1%.

Жила № 5 находится на том же южном склоне хр. Зивлих на расстоянии 200—250 м. по направлению к W—SW от описанной группы жил №№ 1, 7 и 8 и входит в состав другой группы, составляемой ею и жилой № 6 (3).

Ее залегание характеризуется следующими элементами: простирание NW 300°, падение на NE при угле 70—75 и до 85°, т.е. простирание остается примерно тем же, как и для жил №№ 8 и 7, при измененном направлении падения. Жила вскрыта как по поверхности (канавами), так и на глубине путем подсечения ее квершлагом из штольни № 6 и прослеживания в обе стороны штреками по длине 47,4 м.

Окисленная зона характеризуется теми же признаками, которые уже были приведены при описании жил первой группы этого участка. В отличие лишь от жилы № 7 здесь в канавах не было обнаружено никаких явных окисленных рудных минералов или сульфидов, кроме охристой темнокоричневой массы, обычной для зоны окисления.

В зоне же сульфидных руд, прослеженной штреками, выполнение жилы составляет: глина серого, светлосерого и зеленовато-серого цвета, блеклая руда, халькопирит, пирит и редкая, часто видимая только в лупу, цинковая обманка. Из жильных минералов присутствует кварц, часто в кристаллических формах, выполняющий стенки пустот, а также в незначительном количестве кальцит.

Кроме этих минералов при исследовании руд в отраженном свете найдены в нескольких шлифах галенит, а также марказит.

Халькопирит и тетраэдрит, играя главную роль в сульфидных частях жилы, под микроскопом дают сростания в виде субграфической структуры. В зерне тетраэдрита после травления HNO_3 выявляется зональная структура (табл. I, фиг. 4).

Марказит наблюдается обычно в виде мелких зернышек до 0,001 мм. величиной, часто распыленных в других сульфидах или жильном минерале. Часто присутствует в кристаллах удлиненной формы, скопляющихся в виде пучков (табл. I, фиг. 1).

Строение жилы поясовое; иногда наблюдаются участки, где обнаруживается крустификация. Зальбанды жилы чаще более или менее

ясные, сложены серой глиной, или же представлены сильно пиритизированной и каолинизированной как бы спрессованной массой, разбитой тонкими параллельными полосками кварца *a* (рис. 4).

Центральная часть сложена халькопиритом, блеклой рудой, кварцем вместе с редким баритом. Стенки часто наблюдающихся пустот выполнены кристаллическим кварцем, а также в подчиненном количестве кристаллическими халькопиритом и блеклой рудой.

Вмещающей жилу породой является сплошь габбро, содержащее большее или меньшее количество анортоклаза. Широкого изменения пород вблизи жилы не заметно.

Поверхностными работами установлено протяжение жилы на 150 м. при средней мощности жилы в канавах в 40 см. Однако, в зоне сульфидных руд средняя мощность ее несколько меньше. Здесь она колеблется всего лишь в пределах 10—50 см., будучи равна в среднем 31 см.

Содержание металлов в окисленной зоне в среднем равно: свинца 0,6%, цинка 3,9%. Для сульфидной зоны, прослеженной штреками на протяжении около 50 м. по простиранию жилы, содержание металлов имеем: свинца от 0,0 до 0,72%, в среднем 0,09%, цинка от 0,46 до 3,88%, в среднем 1,6% и меди в среднем 0,88%.

Относительно содержания серебра, вследствие невыполнения анализов, данных не имеется.

Таким образом, здесь в зоне сульфидных руд мы имеем пониженные содержания для свинца и цинка.

Жила № 6. Эта жила представляет, вероятно, одно целое с обособлявшейся до последнего времени жилой № 3, которая, повидимому, представляет собой ее продолжение. Кроме того, к этой же жиле должна быть отнесена также обособлявшаяся жила № 4, которая с ней сочленяется.

Описываемая жила выходит своим юго-восточным хвостом к р. Келоват-Дороси, обнажаясь в правом ее борту, и протягивается почти вдоль хр. Зивлих по его южному склону.

Простирание жилы NW 310° с падением на SW при угле 70—75° и до 85°. Простирание апофизы (жилы № 4) NW 325°.

Жила № 6 вскрыта на поверхности 9 канавами, а также с русла р. Келоват-Дороси штольной № 6, пройденной по ее простиранию на 80 м. Цель задания этой штольной заключалась в стремлении проследить жилу по простиранию, и, если возможно, достигнуть зоны сульфидных руд. Однако, последняя цель достигнута не была, вследствие того, что выработка прошла весьма неглубоко от поверхности.

Выполнение жилы в канавах представляется обычной охристой массой коричневого до черного цвета, которая часто концентрически

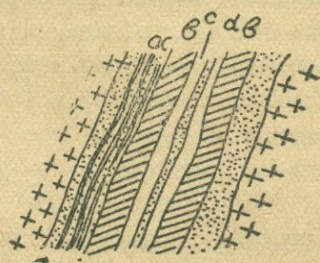


Рис. 4. *a*—полоски кварца в глинке, *b*—халькопирит с тетраэдритом, *c*—жильный кварц с вкраплен. сульфидов, *d*—пустоты.

как бы обволакивает куски измененного габбро (?). В штольне у ее устья жила представляется выполненной галенитом, халькопиритом, пиритом, редкой цинковой обманкой, кварцем, продуктами окисления первых трех из перечисленных минералов и глиной. Далее идет чередование охристого выполнения с отдельными прожилками сульфидов, большей частью халькопирита и пирита.

Минераграфическое исследование нескольких шлифов, взятых из участков с сохранившимися сульфидами, показало наличие кроме халькопирита и пирита, галенита и сфалерита, а также тетраэдрита, ковеллина и лимонита.

Структура обычно зернистая. Халькопирит, срастаясь с тетраэдритом дает участки субграфической структуры. Пирит в зернах величиной 1,0—0,01 мм., обладающих колломорфной структурой, как бы разъедается жильным минералом и тетраэдритом (?).

Из жильных минералов присутствует в сравнительно небольшом количестве кварц и еще в меньшем—карбонат, встреченный лишь в отдельных участках жилы, у кваршлага.

О строении жилы на основании данных, относящихся, главным образом, к окисленной зоне, говорить довольно трудно. Укажем лишь, что зальбанды жилы большей частью более или менее ясные. Распределение минералов выполнения скорее всего поясовое, что доказывается полосообразным расположением сохранившихся редких сульфидов, наблюдаемых иногда в сопровождении кварца.

Необходимо отметить также то обстоятельство, что здесь мы имеем случаи раздваивания жилы, при чем два разделившиеся прожилка на некотором расстоянии опять сходятся. Так же, как и в других жилах, здесь кроме того наблюдаются апофизы.

Вмещающей жилу породой является в юго-восточном ее крыле диоритовый порфирит, который быстро сменяется сильно разложенными, гидротермально измененными породами. Наконец, в северо-западном крыле жилы вмещающими породами является габбро, почти свежее, с анортоклазом, приближающееся по своему составу к сиенито-габбро.

Протяженность жилы, установленная поисковыми работами, если считать жилы №№ 6 и 3 за одну, составляет более 120 м., при чем необходимо отметить, что она прослежена не полностью, так как одним концом она уходит под глубокие наносы.

Мощность жилы, проявляющаяся в канавах, колеблется от 20 до 70 см. В штольне мощность колеблется также примерно в этих пределах и может быть принята в среднем 37 см.

Средние содержания по пробам составляют: свинца 0,34%, цинка 2,0%, меди 0,60% и серебра 0,145 кг/т.

Жила № 2 занимает самое крайнее положение к W в описываемом рудном участке хр. Зивлих. Она обнажается на южном склоне последнего, на дороге, ведущей с рудника в сел. Гиндеваз. По своему залеганию эта жила составляет как бы естественное продолжение жилы № 9,

однако здесь, как и на примере жилы № 1 Английской, мы имеем весьма значительный перерыв.

Ее залегание определяется следующими элементами: простирание NW 330°, падение на NE при угле около 60°, т.-е. жила по своему простиранию подчиняется общему правилу большинства жил.

Жила является прослеженной лишь по поверхности канавами на протяжении около 140 м. и совершенно не вскрыта на глубине, в зоне сульфидных руд. Характер жильного выполнения в окисленной зоне в общем совершенно такой же, как и в других жилах. Однако, никаких сохранившихся от окисления сульфидов, что мы имели иногда в других жилах, здесь не наблюдается.

Вмещающей жилу породой является исключительно габбро, при чем сколько-нибудь заметных изменений последнего вблизи жилы с поверхности не наблюдается. Мощность жилы весьма значительная, колеблющаяся от 80 см. и почти до 2 м. В среднем ее можно считать 1,2 м. Среднее содержание по пробам довольно мало: свинца 0,4%, цинка 1,0%.

Участок хр. Амбариаал.

Жила № 1 (Главная). Эта жила является наиболее значительной из Амбариаальской группы, а также и наиболее разведанной из всех жил Гюмушханского месторождения. Она протягивается вдоль западного склона хр. Амбариаал, сочленяющегося с хр. Кысыр-даг, выходя метрах в 60—80 от дороги (тропы) Гюмушхана—Лейликачан. Простирание жилы NW 295° с падением на NE в юго-восточном хвосте жилы и на SW в северо-западном. Угол падения меняется в пределах 70—90°.

Описываемая жила является наиболее разведанной из всех других. В зоне окисления она вскрыта 13 канавами по поверхности, а также небольшими штольнями: № 1 верхней, пройденной по простиранию в ее юго-восточном крыле и проследившей жилу на протяжении 26 м. и № 1 нижней, подсекшей жилу в том же крыле несколько глубже.

В зоне сульфидных руд жила подсечена штольной № 3 (табл. III) на глубине примерно около 45 м. от поверхности и прослежена штреками по простиранию на протяжении около 170 м.

Окисленная зона жилы представлена главнейше тем же охристым материалом, состоящим из окислов железа и марганца, который составляет главнейшую составную часть окисленной зоны большинства жил описываемого месторождения. Лишь кое-где в канавах было отмечено присутствие кварца и свинцовые охры. В штольне № 1, пройденной по простиранию в юго-восточном крыле жилы, наблюдается кроме того малахит и азурит и сохранившийся от окисления галенит, дающий иногда значительные скопления. Кроме того, под микроскопом обнаружены ковеллин и церуссит.

В зоне сульфидных руд в состав жильного выполнения входят следующие рудные минералы в порядке их преобладания (на-глаз): галенит, халькопирит, сфалерит, тетраэдрит, пирит, марказит.

Кроме того, из жильных минералов присутствуют: кальцит, сидерит, анкерит, кварц и халцедон. Родохрозит обнаружен лишь в одном из образцов.

Помимо указанного здесь, как и в других жилах, описанных выше, большую роль играет глинка, которая в некоторых участках является единственным жильным выполнением.

В юго-восточном крыле в таких глинках наблюдаются также кусочки измененной боковой породы.

Схематическое распределение минералов сульфидных участков показано на рис. 5 и 6.

В таких участках мы также не имеем сколько-нибудь постоянного соотношения отдельных минералов жильного выполнения. Так, например,

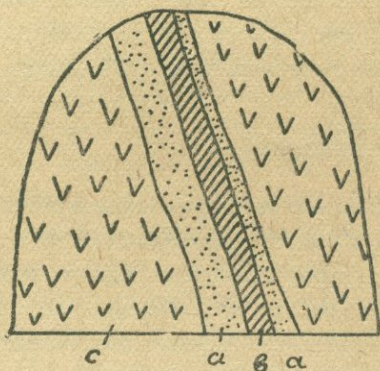


Рис. 5. Забой юго-восточного штрэка. *а*—глинка, *б*—карбонат с вкрапленностью сульфидов, *с*—измененный андезит.

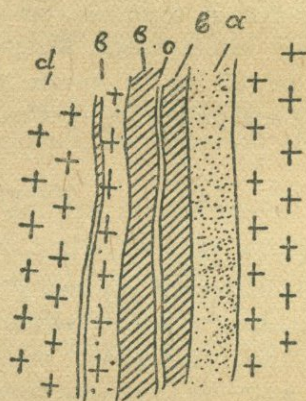


Рис. 6. Кровля северо-западного штрэка в 10 м. от штольни № 3. *а*—глинка, *б*—карбонат с сульфидами, *с*—кварц, *д*—бок. порода.

галенит, преобладая в средней части жилы, сильно уменьшается почти до полного исчезновения в обоих концах ее; блеклая руда значительно распространена в юго-восточном крыле и гораздо менее в средней части и в северо-западном крыле.

Как видно из приведенных зарисовок, строение жилы и здесь можно считать поясовым. Зальбанды жилы более или менее ясные слагаются глиной с вкрапленностью пирита и лишь иногда и карбонатом. В центре жилы преобладает кварц и галенит с небольшим количеством зеленого сфалерита и блеклой руды. Иногда же сфалерит вместе с блеклой рудой почти вытесняет галенит.

Кварц, являясь бесспорно самым последним минералом жильного выполнения, концентрируется в самой середине жил. Стенки часто наблюдаемых пустот сложены большею частью этим минералом.

В описываемой жиле довольно часто наблюдаются ответвления. Они особенно часты в юго-восточном крыле ее, вскрытом штольней № 1 (верхней).

Минераграфическое изучение шлифов руд описываемой жилы не дало каких-либо существенных дополнений к приведенному выше ряду рудных минералов. Пирит обычно является наиболее рано выделившимся минералом, уступая в некоторых шлифах свое место лишь жильному минералу; он наблюдается в виде сравнительно редких зерен величиной от 2 до 0,01 мм., имеющих иногда вид колломорфной структуры и в количественном отношении играет по сравнению с другими рудными минералами наименьшую роль.

Сфалерит является вторым рудным в порядке выделения минералом. Макроскопически он зеленого цвета, присутствует в значительном количестве, давая почти сплошные скопления. Чаще же он наблюдается в виде отдельных зерен разной величины. Нередко в нем наблюдаются эмульсионные включения халькопирита.

Халькопирит, имеющий значительное распространение, часто дает сростания с тетраэдритом и галенитом в виде субграфической структуры. Он наблюдается как в сплошных скоплениях, так и в виде разрозненных зерен.

Тетраэдрит — следующий в порядке выделения — играет особенно значительную роль в юго-восточном штреке и ассоциируется с халькопиритом или галенитом. Иногда наблюдается в жилках, секущих халькопирит.

Галенит является последним из рудных минералов жильного выполения. Чаще он присутствует в сплошных скоплениях или реже в отдельных зернах, присосеживаясь к халькопириту или тетраэдриту.

Кроме названных минералов в нескольких шлифах обнаружено присутствие марказита.

Жильный минерал, представленный сидеритом и кальцитом, выделялся обычно после пирита. Однако, наличие более эвгедральных форм его по отношению к пириту заставляет и здесь, как и в жиле № 1 Английской, предполагать более раннее образование карбоната за счет боковых пород. Кварц же, который также часто является халцедоноподобным, выделялся самым последним, т.-е. уже после галенита. Это доказывается как жеодами его, наблюдающимися в середине жилы, так и жилками, секущими рудные минералы и карбонат.

Структура руд главным образом зернистая.

Вмещающей жилу породой является габбро, слагающее лежачий бок жилы, андезит, слагающий висячий бок жилы в средней ее части и оба бока в юго-восточном ее конце и, наконец, в северо-западном андезитовые туфы.

Мощность жилы, несколько большая для окисленной зоны, представляется равной по данным канав от 0,1 до 1,2 м. В сульфидной зоне она колеблется приблизительно в этих же пределах. В среднем же она для протяжения 170 м., прослеженного штреками, равна 35 см.

Протяжение жилы, установленное поисковыми работами, составляет около 200 м. Однако, в концах жила настолько уменьшается в мощно-

сти, что последние никакого значения иметь не могут и их попросту следует отбросить, что и сделано в приведенных ниже подсчетах.

Содержания металлов, как мы видели на примере других жил различны в окисленной и сульфидной зонах. В окисленной зоне, характеризующейся редкими пробами, взятыми в канавах и штольне № 1, содержание свинца равно 0,8%, цинка 2%. Что касается содержания меди и благородных металлов, то оно весьма непостоянно и в среднем незначительно.

Содержания же в сульфидной зоне, характеризующиеся пробами, взятыми через 2 м. в штреках из штольни № 3, достигают в отдельных участках описываемой жилы весьма значительной величины, хотя и колеблются по отдельным пробам весьма значительно, что свидетельствует о неравномерности оруденения. Так, например, содержание свинца меняется от 0,15 до 23,68%, цинка от 0,22 до 11,88%, меди от следов до 10,52%.

Выведенные средние содержания металлов в зоне сульфидных руд следующие:

Свинца	3,29%
Цинка	4,98 „
Меди	1,51 „
	9,78%

Жила № 2. Эта жила также не представляется цельной, так как пройденные канавы не установили непрерывность ее юго-восточной и северо-западной частей. Северо-западная, более значительная по протяжению, обнажается в крутом логу, впадающем справа в ручей Амбарнал недалеко от дороги на с. Гюмушхана.

Жила как в этой северо-западной части, так и в юго-восточной вскрыта исключительно в окисленной зоне. Ее залегание характеризуется северо-западным простиранием с падением на SE под углом около 75°. Жила прослежена канавами и небольшой штольной № 2, пройденной по простиранию приблизительно на 15 м. Характер окисленной зоны жилы во всех вскрывших ее выработках представляет один и тот же тип, выражаясь охристой коричнево-черной массой, проникающей вмещающую породу самым прихотливым образом по трещинам и порам и образуя, таким образом, скорее оруденелую трещинную зону, нежели отдельную жилу.

Весьма часто встречается концентрическое обволакивание участков боковой породы рудным веществом, что мы видели на примере других жил.

В некоторых участках жилы наблюдается также и кварц.

Вмещающими породами здесь являются туфы андезита, сменяющиеся ниже к подножию хребта андезитами, которые и являются вмещающими породами юго-восточного ее [крыла]. В жильном выполнении этого крыла, вскрытого канавой № 37, значительную роль играют также

свинцовые охры и сохранившийся от окисления галенит, а также и кварц.

Минераграфический просмотр рудных шлифов этого участка показал, что галенит присутствует в количестве около 30%. Кроме него из рудных минералов был обнаружен сфалерит, халькопирит и тетраэдрит, а также ковеллин и лимонит. Галенит образует сплошные поля. Тетраэдрит и халькопирит в незначительном количестве присутствуют в виде зерен 1—0,01 мм. величиной, включенных в галенит. Сфалерит еще в меньшем количестве наблюдается в виде зерен величиной в 0,1 мм. Порядок выделения минералов намечается следующий: жильный минерал 1-й генерации (карбонат ?), сфалерит, галенит, тетраэдрит, халькопирит и жильный минерал 2-й генерации (кварц).

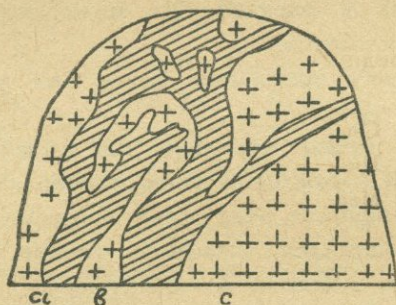


Рис. 7. *a*—коричнево-черная охристая рудная масса, *b*—измененная боковая порода, *c*—малоизмененная боковая порода.

Мощность описываемой жилы, как и всех других, непостоянная, что легко объясняется чрезвычайно капризным ее строением, пример которого изображен на рис. 7, являющемся эскизом забоя штольни № 2.

Средняя ее мощность может быть принята в 60 см.

Содержание металлов здесь весьма интересно в том отношении, что цинк превалирует над свинцом, несмотря на то, что в отношении процессов окисления свинец является гораздо более устойчивым нежели цинк. Содержание свинца колеблется от 0,3 до 1,10%, будучи в среднем равно 0,74%. Содержание цинка колеблется от 0,41 до 12,0%, будучи в среднем 7,0%.

Медь для большинства проб почти отсутствует. Серебро присутствует в виде следов.

Жила № 4 залегает несколько выше по тому же склону хр. Амбарил. Ее простирание NW 330° с падением на NE под углом около 75°. Она отличается от других жил наименьшим протяжением, будучи прослежена 4 канавами всего на протяжении 45 м. Вмещающей породой является исключительно габбро, при чем к контакту этих пород с андезитами жила выклинивается. Характер жилы, вскрытой в поверхностной части окисленной зоны, совершенно такой же, как и для других жил.

Мощность весьма небольшая, равная в среднем 20 см. Содержание металлов по трем пробам, взятым в канавах, также весьма небольшое. Здесь опять-таки характерно преобладание цинка, содержание которого колеблется от 4,0 до 8,0%, будучи равно в среднем 5,0%. Среднее содержание свинца равно всего лишь 0,71%.

Жила № 3 выходит в обоих бортах ручья Амбариял метрах в 150 ниже от дороги из сел. Гюмушханы. Она является также скорее оруденелой трещинной зоной, по многочисленным и неправильным трещинам которой происходило отложение рудного материала. Считая условно эту зону за жилу, можно считать ее простирание на NW 300° с падением на NE при угле 40—45°.

Жила прослежена как расчистками по поверхности, так и штольной № 4, пройденной по простиранию в окисленной зоне примерно на 30 м.

Вмещающими жилу породами является габброподобная порода, переходящая далее лишь в висячий бок жилы, тогда как лежащий бок является сложенным андезитом.

Характер отдельных прожилков более или менее одинаков и не отличается от общего типа.

В общем в жиле можно выделить три прожилка, которые обособляются почти на всем протяжении жилы, составляющем около 60 м.

Общая средняя мощность этих трех прожилков составляет 55 см. Средние содержания металлов ничтожны: свинца 0,71%, цинка 1,50%. Медь, серебро и золото в пробах не обнаружены.

Кроме описанных жил, проведенными в районе месторождения поисковыми работами в достаточной степени определено намечаются участки с весьма вероятным наличием новых, еще непрослеженных жил. Одним из таких мест является участок у сел. Гюмушханы у древнеармянского памятника. Здесь почти на нижней дороге на пологом склоне хр. Севма на значительном протяжении, отвечающем вероятно направлению простирания жилы, наблюдаются обломки кварцево-охристой жильной породы с остатками сохранившегося свинцового блеска и черными образованиями окиси марганца.

Другим подобным участком является южный склон хр. Зивлих, при чем и здесь по расположению находимых кусков жильной породы с примазками рудных минералов можно предполагать, что новая жила (или несколько жил) залегает выше жилы № 7, будучи ей почти параллельна.

Наконец, подобный же участок намечается на юго-западном склоне хр. Амбариял несколько выше Главной жилы № 1.

Значительный интерес имеют оруденелые породы, представляющие собой заохренные и каолинизированные, чаще всего туфовые, породы.

Зона таких заохренных пород была встречена в Большом логу, спускающемся справа к р. Келоват-Дороси, несколько ниже сел. Гюмушханы.

Взятая здесь проба, характеризующая центральную наиболее оруденелую (черную) часть зоны, показала следующие содержания: свинца 1,20%, цинка 5,21%, меди не обнаружено.

В пробе, отвечающей остальной более мощной части зоны, оказалось свинца 1,80%, цинка 1,44%, а меди также не обнаружено.

Вследствие малого протяжения этой зоны, а также и сравнительно небольшой ее мощности и отдаленности от основного района, она не подверглась каким-либо дополнительным разведочным работам.

Особое внимание привлекла полоса заохренных туфов, обнажающихся по р. Севма-Дороси, захватывающих площадь около $\frac{1}{2}$ кв. км. Первые ориентировочные пробы, взятые в наиболее оруденелых местах, характеризовались следующими содержаниями:

№№ проб.	Содержание в %%		
	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>	<i>Cu</i>
497а	1,31	5,04	Следы
498	1,11	1,52	Не обнар.
532	1,72	1,04	Следы

Последующее, более детальное опробование этих выходов показало, что оруденение концентрируется, вероятно, опять-таки по трещинкам, при чем окисление рудных минералов распространяется довольно широко и на боковые породы.

Результаты анализов проб, взятых по значительно большему участку заохренных пород при систематическом опробовании, определяются в среднем лишь следами свинца и десятыми долями процента цинка при почти полном отсутствии меди.

Несколько оруденелыми оказываются и каолинизированные породы, выходящие в виде больших осыпей на склоне хр. Кысыр-даг. Две пробы, взятые по таким породам, показали содержание свинца 0,7 и 0,5% и цинка 0,84 и 0,73%. Меди в этих пробах также обнаружено не было.

Общие выводы.

Как видно из приведенного описания, мы имеем комплекс сравнительно небольших жил, обладающих ясно выраженными элементами простираения и падения, несколько различных по своему характеру в смысле их залегания, жильного выполнения и строения.

Некоторые из жил, как например жила № 4 (12) хр. Амбариаал и некоторые другие, представляют собой пояса раздробленных и оруденелых пород, часто без сколько-нибудь ясных зальбанд. Другие жилы представляют собой тип выполнения открытых трещин, что доказывается полосчатым расположением отдельных минералов параллельно зальбан-

дам, отчетливостью последних, а также комплексом минералов жильного выполнения.

Не вдаваясь в детальную характеристику этих отличий, что отчасти уже сделано было выше, мы постараемся дать возможные обобщения, которые характеризовали бы все месторождение в целом.

Минералогический состав.

Минералогический состав описываемого месторождения определяется присутствием следующих минералов в порядке их преобладания.

Первичные минералы: галенит, сфалерит, халькопирит, тетраэдрит, пирит, марказит, буланжерит и золото.

Вторичные минералы: окислы железа и марганца, свинцовые охры, малахит, азурит, ковеллин и церуссит.

Жильные минералы: кварц, кальцит, сидерит, анкерит, барит, халцедон, родохрозит (?).

Таким образом, руды Гюмушханского полиметаллического месторождения содержат в тех или иных количествах следующие пять металлов: *Pb*, *Zn*, *Cu*, *Ag* и *Au*. Эти металлы находятся в рудах, главным образом, в виде сернистых, реже окисленных и углекислых соединений и совсем редко в самородном состоянии.

Как мы видели из описания отдельных жил, значительные колебания в составе руды, в смысле содержаний того или иного металла, а также и в минералогическом составе, весьма характерны для описываемого месторождения. Эта изменчивость минералогического состава, имеющая место в пределах часто одной и той же залежи и вызывает колебания в содержаниях металлов не только в вертикальном, но и в горизонтальном направлении.

Из рудных минералов для зоны сульфидных руд довольно трудно указать такие, которые имели бы преобладающее значение для всего месторождения. Как видно из описания жил, минералогический состав их является непостоянным для разных жил. Так, например, жила № 5 хр. Зивлих состоит существенно из халькопирита, тетраэдрита и глинки, тогда как в жиле № 8 преобладающую роль в сульфидных частях жил из рудных минералов играет сфалерит и галенит. Последнее относится также и к жиле № 1 Английской.

Для остальных жил относительно преобладающих рудных минералов говорить нельзя вовсе, так как все они вскрыты лишь в зоне окисленных руд, на основании которой большей частью совершенно ничего нельзя сказать о первичных минералах, исключая редких отдельных случаев.

Можно лишь отметить, что галенит и сфалерит являются наиболее распространенными из рудных минералов; халькопирит и тетраэдрит встречаются в меньших количествах, но не являются редкими. Пирит же присутствует обычно в более малом количестве и, наконец, марказит, буланжерит и самородное золото были обнаружены лишь в виде отдельных зерен.

Из числа жильных минералов, если не упоминать о глинке, играющей громадную роль в жильном выполнении, о которой будет сказано ниже, кварц и карбонаты присутствуют в наиболее значительном количестве.

Из карбонатов большую роль играют также сидерит и анкерит, присутствующие в особенно значительном количестве в жиле № 1 Амбарияльской и в жиле № 1 Английской. Родохрозит обнаружен лишь в одном из штуфов жилы № 1 Амбарияльской. Таким образом, значительное содержание по многим пробам марганца, достигающее по некоторым из них до 5% и более, нужно объяснить присутствием карбонатов сидерита и анкерита. Подобные примеры мы находим и в литературе. Так, F. Dana ¹⁾ приводит довольно высокие содержания марганца для подобных карбонатов.

Из ряда приведенных выше вторичных минералов, как уже неоднократно отмечалось, окислы железа и марганца и отчасти свинцовые охры являются наиболее распространенными и обычными для окисленной зоны. Малахит и азурит встречаются сравнительно редко. Ковеллин и церуссит являются наименее распространенными.

Дав, таким образом, самую общую картину количественного соотношения отдельных минералов, мы остановимся несколько подробнее на рудах описываемого месторождения, чтобы полнее использовать результаты минераграфического исследования рудных шлифов.

Руды Гюмушханского месторождения можно подразделить на три главнейших типа:

1) Руды сплошные или густо вкрапленные, являющиеся наиболее богатыми, где содержание рудных минералов составляет в сумме от 30 до 100%.

2) Руды вкрапленные более бедные, где содержание рудных минералов составляет менее 30% и

3) Руды глинистые, состоящие преимущественно из глинки с вкрапленностью пирита и редкой вкрапленностью других рудных минералов.

Исследованиям в отраженном свете подверглись, главным образом, руды первых двух типов, при чем было просмотрено около 50 рудных шлифов.

Дадим характеристику отдельных рудных минералов жильного выполнения.

Пирит, играющий в рудах несколько подчиненную роль, присутствует почти во всех шлифах в большем или меньшем количестве обычно в виде зерен эвгедрального очертания, величиной от нескольких миллиметров до 0,01 и менее. Нередко также встречается в виде колломорфных зерен; при чем последние обволакиваются тетраэдритом и халькопиритом, которые, проникая внутрь его зерен, яснее выявляют его структуру. Такие колломорфные зерна для жилы № 1 Английской имеют величину более 1 см. В более верхних горизонтах пирит начисто пере-

¹⁾ Y. D. Dana. The System of Mineralogy, p. 269—277, 1915.

ходит в лимонит, при чем последний нередко образует псевдоморфозы по этому минералу.

Сфалерит является обычно следующим рудным после пирита минералом в порядке выделения. Макроскопически он яркозеленого или бордово-красноватого цвета, образует нередко кристаллы или чаще сплошные массы, свойственные для руд первого типа. Под микроскопом он образует или целые участки, или нередко наблюдается в виде отдельных зерен размером 1—0,05 мм. Иногда в его зернах наблюдаются эмульсионные включения халькопирита, тетраэдрита и галенита. Весьма часто в нем наблюдаются жилки халькопирита, что служит доказательством его более раннего выделения. В одном из шлифов в нем обнаружено пучковидное скопление кристаллов игольчатообразной формы марказита.

Халькопирит, являясь обычно следующим после сфалерита в порядке выделения минералом, обычно ассоциируется с тетраэдритом, часто тесно срастаясь с ним в виде субграфической структуры.

Нередко он прорастается жилками блеклой руды и реже галенита. Иногда наблюдается замещение халькопирита ковеллином и лимонитом с образованием петельчатой структуры (табл. II, фиг. 7). Нередко он проникает сфалерит эмульсионной вкрапленностью в виде мельчайших, величиной 0,001 мм. зернышек.

Тетраэдрит является обычно выделившимся после халькопирита. Он имеет красновато-черную черту, и травится HNO_3 и KCN . При травлении его HNO_3 в нем выявляется зональная структура отдельных зерен (табл. I, фиг. 4).

Тетраэдрит, проявляясь обычно в виде сплошных скоплений, характерных для жилы № 1 Амбариальской, или чаще в виде зерен различной величины от нескольких миллиметров до 0,001 мм., обычно приурочен к местам, богатым халькопиритом и галенитом. Нередко эти три минерала срастаются вместе, давая участки субграфической структуры (табл. I, фиг. 5).

В дополнение ко всему вышесказанному необходимо отметить, что в виду недостаточно полной уверенности в точности определения вида блеклой руды, последняя была подвергнута химическому анализу, который дал следующие результаты ¹⁾: Ag не обнаружено, As 2,17%, S 24,46%, Sb 12,14% и Cu 33,68%, Zn 8,93%, Pb нет, Fe 2,73%, нерастворимый остаток 2,38% ²⁾. Таким образом, приведенный химический анализ говорит о том, что серебро связано не с этим минералом, а, повидимому, с галенитом.

Галенит наблюдается в шлифах в виде или сплошных полей или отдельных зерен величиной от нескольких миллиметров до 0,001 мм. В нем или возле него концентрируется блеклая руда и реже халькопирит,

¹⁾ Анализ произведен в лаборатории б. Геол. Комитета М. М. Стукаловой.

²⁾ Впоследствии В. Б. Татарским были проведены гониометрические измерения кристаллов, относящихся к жиле № 5 хр. Зивлих, показавшие наличие следующих простых форм, свойственных тетраэдриту: (111), (110), (101), (112).

в которые он проникает в виде жилок. В одном из шлифов, относящихся к жиле № 8 хр. Зивлих, встречен буланжерит, установленный в количестве лишь нескольких зерен. В более верхних горизонтах галенит замещается церусситом и реже ковеллином. При замещении его церусситом нередко наблюдаются участки зональной структуры (табл. II, фиг. 9); реже наблюдаются петельчатые и графические структуры замещения.

Для жилы № 1 Английской необходимо отметить весьма оригинальное распределение галенита в жильном минерале (кварце), дающем впечатление „брекчиевидной“ структуры (табл. II, фиг. 10).

Марказит был встречен в шлифах, относящихся к жилам №№ 1 и 5 хр. Зивлих.

Обычно он наблюдается в тетраэдрите, сфалерите или халькопирите в виде мелких распыленных зерен размером 0,01—0,001 мм., иногда удлиненной формы, группирующихся в виде пучков, полос и более спутанных образований (табл. I, фиг. 1 и 2). Иногда он наблюдается и в жильном минерале в виде тончайших вкрапленных зерен. Этот минерал, обнаруженный лишь под микроскопом, установлен микрохимически на основании следующих свойств: 1) травится, вскипая HNO_3 , 2) действует на поляризованный свет и 3) не дает реакции на мышьяк, чем и отличается от арсенопирита.

Золото обнаружено лишь в одном из шлифов, относящихся к жиле № 8 хр. Зивлих, в зерне галенита в виде золотинок размером 0,01—0,05 мм.

Лимонит, являющийся главным минералом зоны окисления, замещает, главным образом, пирит и халькопирит, нередко образуя нитеобразные структуры замещения. Часто он образует псевдоморфозы по пириту.

Ковеллин замещает чаще халькопирит и реже галенит и тетраэдрит.

Структура руд описываемого месторождения чаще зернистая для общего вида просмотренных шлифов. Для двух из них была встречена петельчатая структура, где после отложения сульфидов руда была пересечена сетью прожилков жильного минерала.

Относительно структур замещения сказано уже выше при характеристике отдельных минералов.

На основании минераграфического изучения рудных шлифов порядок выделения минералов жильного выполнения можно расположить в следующий ряд.

Пирит, жильный минерал (карбонат), марказит, сфалерит, кварц, халькопирит, тетраэдрит, галенит и халцедоноподобный кварц. Лишь в единичных случаях мы имели более эвгедральные формы галенита по отношению к халькопириту. Кроме того, к приведенному ряду нужно добавить, что жильный минерал (карбонат) в некоторых случаях образовался раньше даже пирита, хотя, с другой стороны, это обстоятель-

ство заставляет предполагать, что этот карбонат образовался за счет боковых пород еще до начала выделения рудных минералов.

Наконец, руды глинистые состоят существенно из жильной глинки, получившейся как за счет изменения боковых пород, так и за счет истирания жильной массы при перемещениях. Таким образом глинка, играющая в выполнении жил весьма крупную роль, состоит из каолинита, серицита, карбоната, неправильных зернышек кварца, нередко хлорита и лейкоксена. Иногда в ней наблюдаются обломки измененных пород, а также для жилы № 1 Амбариаля, сохранившиеся кристаллы плагиоклаза, большею частью среднего состава (андезин). Почти всегда глинка проникнута и рудными минералами, из которых наиболее преобладает пирит.

Строение жил.

Строение жил в сульфидных участках, как уже указывалось при их описании, большею частью типично поясовое, явившееся результатом выполнения открытых трещин продуктами отложения гидротермальных растворов, при чем слагающие минералы в таких жилах располагаются симметричными полосками, параллельно зальбандам. Последние в таких участках обычно более или менее ясные и сложены большею частью глиной и реже карбонатом. В зальбандах же располагается пирит, затем полосами сфалерит и уже к середине жилы тетраэдрит, халькопирит и галенит. Жильные минералы для различных жил занимают несколько различное положение. Весьма часто наблюдаются пустоты, стенки которых покрыты щетками жильных минералов. На ряду с этими участками имеются такие, которые представляют собой оруденелые трещинные зоны в раздробленных поясах боковых пород. В них мы часто не имеем ясных зальбанд, почему по совершенно постепенным переходам от боковой породы к жилам, наблюдаемым в некоторых участках, можно предполагать наличие замещения боковых пород.

Чрезвычайно характерно для всех жил громадное развитие глинок, которые весьма часто являются преобладающими над прочими, составляющими жильное выполнение. Для жил, где происходили перемещения, характерно присутствие в глинке обломков боковых пород, нередко образующих брекчию трения.

Необходимо отметить, что почти всем жилам, сколько-нибудь вскрытым разведочными работами, свойственны апофизы и ответвления, выполнение которых не отличается от выполнения главных жил.

Как мы видели при описании жил, в некоторых из них имеют место не только колебания их минералогического состава, но и их строения. Выше уже отмечено, что одна и та же жила, представляющая собой ясный тип простой жильной залежи, переходит в пояс раздробленных оруденелых пород. Это ясно видно на примере жилы № 1 Английской, вскрытой штольнями №№ 1 и 3 Английскими, а также относится к жилам №№ 2 и 4 Амбариаляским.

На ряду с этим нужно отметить также колебания в элементах зале-

гания жил. В то время, как простираение для каждой из жил остается более или менее постоянным, падение их нередко меняется не только от крутого до почти пологого, но и до обратного. Такую картину мы имеем с жилой № 1 Амбарильской, а также с жилой № 8.

Изменение боковых пород.

В районе описываемого месторождения, как видно и из прилагаемой геологической карты, изменение пород имеет весьма широкое распространение. Достаточно указать, что весь довольно мощный хребет Кысыр-даг сложен окварцованными породами, несомненно представляющими собой результат гидротермального метаморфизма. Подобные же породы встречены на хребтах Зивлих (у сочленения с хр. Кысыр-даг) и Амбарилал. Также весьма развиты каолиновые образования, наблюдаемые на западном склоне хр. Кысыр-даг и видимые издали за много верст.

Материнскими породами, подвергшимися гидротермальному изменению, являлись андезитовые (кристаллические и аггломератовые) туфы, лабрадоровые андезиты, а также и интрузивы, представленные рядом разновидностей от габбро и сиенито-габбро до диоритового перфирита.

Изменение всех этих пород носит иногда настолько интенсивный характер, что кристаллически-аггломератовые туфы нередко переходят во вторичные кварциты, где о первичной породе можно догадываться только по реликтам обломков и кристаллов, составлявших породу и обнаруживаемых лишь под микроскопом.

По характеру изменений в боковых породах различаются следующие явления:

1. Окварцевание.
2. Каолинизация.
3. Алунитизация.
4. Пиритизация.
5. Карбонатизация и др.

Окварцевание пород развито особенно широко не только в районе месторождения, но и за его пределами. Имеющие в широком районе значительное распространение вторичные кварциты, слагающие часто целые хребты и отроги, являются наглядным доказательством этого ¹⁾.

Окварцеванию, повидимому, более всего подверглись андезитовые туфы и, может быть, андезиты. Однако, непосредственного вблизи жил сколько-нибудь интенсивного окварцевания вмещающих пород мы не замечаем. Это обстоятельство заставляет предполагать, что условия гидротермального изменения в участках, где произошло интенсивное окварцевание, были несколько иными, нежели в участках самих рудных жил. Это легко подтверждается и тем обстоятельством, что действие гидротер-

¹⁾ В. Н. Котляр. Геологический очерк восточной части Дарал. уезда ССР Армении. Материалы по общей и прикладной геологии, вып. 136, 1930 г.

мальных процессов было весьма продолжительным, так как отложение одних руд происходило в то время, как другие уже были отложены (пример жил № 1 Английской и № 8), почему изменение самого характера терм легко могло иметь место.

Каолинизация пород захватывает все типы их, встречаемые в районе месторождения и распространена как вблизи рудных залежей, так и вдали от них. Громадные осыпи каолиновых образований, встречаемые в верховьях рр. Севма-Дороси, Келоват-Дороси и др., говорят за интенсивность этого процесса. Однако, по отдельным участкам, почти нацело превращенным в каолиновые образования, можно говорить об отдельных пунктах, где каолинизация проявилась особенно сильно. Каолинизация вблизи жил, нередко захватывающая весьма значительные площади, редко бывает настолько интенсивной, как в верховьях р. Севма-Дороси, на склоне хр. Кысыр-даг и др. Здесь все же замечаются участки полевых шпатов, не успевших нацело перейти в каолинит. Кроме последнего в участках каолинизированных пород встречается серицит, пирит и кварц.

Алунитизация была отмечена лишь для некоторых образцов, взятых со склона хр. Кысыр-даг. В рудных глинках, а также в других участках района месторождения, присутствия алунита не обнаружено.

Материнской породой участков алунитизации являлись агломератовые туфы андезита, что видно по реликтам структур. Кроме алунита в измененной породе большое развитие имеет кварц, а также пирит и остатки минералов первичной породы (плагиоклаза и амфибола).

Пиритизация является настолько же широко развитым явлением, как окварцевание или каолинизация. Почти все породы, развитые в районе месторождения, являются в большей или меньшей мере пиритизированными. Пиритизация развита гораздо более значительно вблизи жил, хотя некоторые участки пород вдали от них являются пиритизированными не в меньшей степени. Широкая полоса туфов, обнажающихся по р. Севма-Дороси, является настолько пиритизированной, что верхние горизонты ее, подвергшиеся действию окислительных агентов, настолько превратили ее в заохренную массу, что она часто дает впечатление громадной железной шляпы.

Конечно, кроме пирита в боковые породы, вероятно, выделились и другие сульфиды, так как отдельные пробы, взятые в окварцованных, каолинизированных и заохренных породах, показали присутствие цинка, свинца и следов меди. Однако, минераграфически сульфидов этих металлов установить не удалось.

Из других типов изменения боковых пород, в общем играющих гораздо меньшую роль, можно отметить карбонатизацию, которая является свойственной, главным образом, андезитам и андезитовым туфам и распространена по всему району.

Генезис месторождения.

Приведенные в предыдущих главах данные дают возможность подойти к разрешению вопроса о генезисе описываемого месторождения.

Прежде всего останавливает на себе внимание факт большого развития в рудоносном районе интрузивных пород, являющихся очень часто и вмещающими в себе рудные залежи. Лишь немногие из жил не подчиняются этому правилу. С другой стороны, во всем широком районе восточной части Даралагезского уезда, где нами было отмечено значительное число рудных проявлений, все они имеют место в самой тесной близости с подобного типа интрузивными породами. Ни одного рудного проявления вдали от них, связанного с какими-либо другими породами, например широко распространенными андезитами, нами отмечено не было. Далее, мы находим чрезвычайно много общих геологических черт с соседним Газминским месторождением, где связь оруденения с интрузивными породами также доказывается с несомненностью ¹⁾. Кроме того, связь многих, если не большинства медных и полиметаллических месторождений Кавказа с неинтрузиями, каковыми являются и наши, можно также считать установленной. Как пример, достаточно указать медные месторождения Делижанского ²⁾, Лори-Бамбакского ³⁾ уездов ССР Армении и многие другие.

Таким образом, следует прежде всего считать, что описываемое месторождение связано с распространенными здесь интрузивными породами, принадлежащими ряду габбро-сиенито-габбро.

Далее, на основании данных строения и выполнения жил, а также характера изменения боковых пород, месторождение следует считать гидротермальным верхней зоны.

Приведенный выше минералогический состав является для месторождений, образованных на небольшой глубине горячими растворами, более или менее обычным.

Поясовое строение жил с более или менее ясными зальбандами или признаки замещения в раздробленных поясах боковых пород, также подтверждают отнесение месторождения к названному типу.

Не менее характерным является изменение боковых пород, выражающееся, главным образом, в каолинизации их, окварцевании и пиритизации. Присутствие алунитизированных участков пород является также характерным признаком месторождений верхней зоны.

Указанные соображения не расходятся с теми взглядами, которые высказал И. Ф. Григорьев после посещения Гюмушханского и Газминского месторождений в 1927 г. ⁴⁾.

¹⁾ А. В. Кржечковский. Газминское полиметаллическое месторождение.

²⁾ Работы В. Н. Котляра.

³⁾ Работы В. Г. Грушевого.

⁴⁾ И. Ф. Григорьев. Отчет об осмотре свинцово-цинковых месторождений Даралагезского района 1927 г. Рукопись 12 стр., хранящаяся в делах. 6. Отдела Учета Геол. Комитета.

Остановимся еще на тех путях, которые являлись проводниками рудных растворов и вмещали продукты их отложений. Такими путями были, главным образом, трещины, которые явно можно подразделить на два типа:

1. Трещины в габбро и сиенито-габбро преимущественно северо-западного простирания, которые явились, повидимому, следствием охлаждения и оседания интрузивов.

2. Трещины, наблюдающиеся и в других породах, образовавшиеся в то время, когда трещины первого типа были уже выполнены. Эти трещины могли произойти как от общих тектонических движений, так и от того же охлаждения и оседания интрузивов, которые дали образование трещинам первого типа.

К трещинам первой генерации относится большинство жил, при чем все они залегают в габбро или сиенито-габбро. Типом трещин второй генерации является жила № 1 хр. Зивлих, которая совершенно ясно представляет собой трещину сброса, отбрасывающего жилу № 8, которая к этому времени была уже выполнена отложениями гидротермальных растворов. Таким образом, является совершенно очевидным, что процессы оруденения захватили весьма длительный промежуток времени, и что одни трещины еще не начинали заполняться в то время, когда другие были уже заполнены.

Трещина, образовавшая впоследствии жилу № 1 хр. Амбариаал, также возможно относится ко 2-й генерации, поскольку она сечет серию различных пород (габбро, андезиты и туфы), а также поскольку в выполнении ее наблюдается брекчия трения. Также характерно для этой жилы наличие зеркал скольжения, свидетельствующих о перемещениях значительных масс.

Жила № 2 Амбариаальская также сечет различные породы (туфы и андезиты), однако, других данных для отнесения ее к трещинам 2-й генерации вследствие малой обнаженности этой жилы мы не имеем.

Запасы месторождения.

Для всякого сколько-нибудь основательного подсчета запасов месторождения необходимо иметь данные, характеризующие количественную и качественную его стороны. В отношении описываемого месторождения производство подсчетов в значительной степени затрудняется капризным характером жил, выражающимся в колебаниях мощностей и содержаний металлов по отдельным пробам, а также рельефом и непостоянством глубины зоны окисления.

В этом случае, имея сравнительно мало данных, мы считаем возможным дать запасы лишь для окисленной зоны некоторых жил, приравняв их к категории „В“ классификации запасов, принятой б. Геологическим Комитетом ¹⁾.

¹⁾ Вестник Геол. Комитета за 1928 г.

По зоне сульфидных руд, имея еще менее данных, мы дадим запасы лишь на 1 м. углубки.

Итак, количественная сторона месторождения характеризуется наличием 11 отдельных описанных выше жил, большинство из которых обладают значительной длиной, колеблющейся в большинстве случаев в пределах от 100 до 200 м. Мощности жил, колеблющиеся гораздо более значительно, различны для разных жил и варьируют в пределах от 10 до 50 и выше сантиметров. Наконец, протяжение жил на глубину является наименее выясненным. Для наиболее глубоко прослеженной жилы № 1 Амбаряльской глубина по вертикали составляет 46 м. Однако эта цифра, конечно, не является пределом распространения руд на глубину, тем более, что на этой глубине названная жила прослежена на 170 м.

В нижеследующей табл. 1 приведены данные по отдельным жилам, характеризующим их количественную сторону:

Табл. 1.

№. № по пор.	Наименование жил.	Для окисленной зоны.			Для зоны сульфидных руд.		
		Протяженные жилы в метрах.	Средняя мощность в см.	Разведанная глубина в метрах.	Протяженные жилы в метрах.	Средняя мощн.	Примечание.
	Хр. Зивлих.						
1	Жила № 1 Английская	155	50	25	82	37	
2	„ № 2	140	120	Данных	не	имеется	
3	„ № 6 (3)	120	37	20	„	„	
4	„ № 5	150	40	25	47	31	
5	„ № 7	170	130	Данных	не	имеется	
6	„ № 8	140	40	10	70,5	24	
7	„ № 9	45	70	Данных	не	имеется	
	Хр. Амбарял.						
8	Жила № 1 Амбаряльская	190	60	30	170	35	
9	Жила № 2	80	60	Данных	не	имеется	
10	„ № 3	50	55	25	Данных	не имеется	
11	„ № 4	45	22	Данных	не	имеется	

Как видно из таблицы, только по четырем из жил имеются данные по зоне сульфидных руд, при чем в каждой из них разведано лишь по одному горизонту. Кроме того следует отметить, что почти во всех жилах, где вскрыта зона сульфидных руд, жила оставлена в забое, т. е. длина жил более, чем те, которые приведены в таблице.

Вторым условием, которым нужно руководствоваться при производстве подсчетов запасов, является качественная сторона месторождения, обуславливающаяся данными средних содержаний металлов.

Как уже было указано выше, содержание металлов по данным анализов проб, взятых по месторождению, в общем весьма мало.

Это особенно относится к окисленной зоне месторождения. Интересно отметить, что здесь мы имеем гораздо меньшие колебания в содержаниях по отдельным пробам, нежели в зоне сульфидных руд. Не менее интересно также то обстоятельство, что заметного повышения содержаний металлов в окисленной зоне с глубиной не наблюдается, т.е. вблизи выходов мы имеем почти такие же содержания, как и на некоторой глубине в этой же зоне.

В приведенной ниже таблице необходимо отметить некоторое понижение содержаний металлов в зоне сульфидных руд для жил №№ 1 и 5 хр. Зивлих. Однако, считать это общим правилом для большинства жил, конечно, не приходится, так как жила № 1 Английская прослежена лишь в юго-западном, вероятно, обедненном крыле, а жила № 5 является выполненной, главным образом, глиной, халькопиритом и тетраэдритом, в то время, как галенит и сфалерит играют ничтожную роль.

В следующей табл. 2 дается сводка средних содержаний металлов (Pb, Zn и Cu) по отдельным жилам отдельно для окисленной зоны и зоны сульфидных руд:

Табл. 2.

№№ по порядку.	Наименование жил.	Опробованные длины жил в метрах.		Среднее содержание металлов в %.						
		В окисленной зоне.	В зоне сульфидных руд.	В окисленн. зоне.			В зоне сульф. руд.			
				Pb	Zn	Cu	Pb	Zn	Cu	
	Хр. Зивлих.									
1	Жила № 1 Английская	155	82	0,5	3,5	Следы	0,1	1,4	Следы	
2	Жила № 2	40	—	0,4	1,0	—	Данны х	не и	местся	
3	„ № 6 (3)	120	—	0,34	2,0	0,6	„	„	„	
4	„ № 5	100	47,4	0,61	3,9	—	0,09	1,65	0,88	
5	„ № 7	156	—	1,74	2,82	0,1	Данны х	не и	местся	
6	„ № 8	84	70,5	1,31	3,93	0,2	0,99	3,60	0,6	
7	„ № 9	45	—	1,0	2,0	—	Данны х	не и	местся	
	Хр. Амбариап.									
8	Жила № 1	160	170	0,8	2,0	Следы	3,29	4,98	1,51	
9	„ № 2	80	—	0,8	3,8	—	Данны х	не и	местся	
10	„ № 3	40	—	0,7	1,5	—	„	„	„	
11	„ № 4	45	—	0,8	5,0	—	„	„	„	

В дополнение к приведенной таблице необходимо оговорить следующие:

Опробование окисленной зоны характеризовалось взятием проб в канавах, находящихся на расстоянии 10 и более метров друг от друга и только в редких случаях в подземных выработках, где опробование производилось через 2—5 м.

Опробование же в сульфидной зоне, производившееся всегда в подземных выработках, характеризовалось взятием проб через 2 м. и только в редких случаях это расстояние изменялось.

В приведенной табл. 2 мы совершенно не касались вопроса содержания по той или иной жиле благородных металлов как в окисленной зоне, так и в сульфидной. В общем нужно сказать, что содержание золота и серебра для окисленной зоны довольно мало, при чем эти металлы концентрируются в отдельных участках в то время, как в других участках они почти отсутствуют.

Характеризуя в этом отношении каждую жилу в отдельности, необходимо указать, что имеющиеся в нашем распоряжении данные позволяют дать средние содержания серебра лишь для некоторых жил. Для остальных же, а также для всех жил в отношении золота, мы укажем значения лишь тех немногих проб, которые показали присутствие этих металлов. При распространении этих значений на все протяжение отдельных жил, среднее содержание оказывается близким нулю.

В приведенной таблице средние содержания для окисленной зоны относятся ко всему протяжению отдельных жил, для зоны же сульфидных руд — лишь к той длине, которая прослежена наиболее глубокой подземной выработкой.

Приведенные в таблицах 1 и 2 данные дают возможность перейти к пометалльным подсчетам запасов месторождения.

Учитывая разницу в содержаниях по окисленной и первичной зонам месторождения, мы будем вести подсчеты для этих зон отдельно, при чем в виду более значительной разведанности некоторых жил в окисленной зоне является возможным дать подсчеты запасов по категории *B*. Конечно, для этих руд можно было бы выделить участки, которые следовало бы считать категорией *A*₂, однако, в виду весьма незначительных размеров их и весьма малых содержаний металлов, нет смысла их выделять. Запасы *B* окисленных руд мы считаем для таких жил, которые прослежены и опробованы не только на поверхности, но также и на некоторой глубине или для которых со сколько-нибудь достаточной достоверностью установлена разведочными работами глубина окисленной зоны. Запасы для жил, прослеженных лишь по поверхности канавами, мы будем считать лишь на 1 м. углубки по падению жилы.

Точно также для зоны сульфидных руд мы даем, как уже было оговорено, запасы на 1 м. углубки от той длины жилы, которая прослежена выработками на наиболее глубоком горизонте. Итак, сводка запасов по отдельным металлам приводится в следующей табл. 3.

Табл. 3.

№№ по порядку.	Наименование жил.	Запас по зоне окисленных руд.										Запас по зоне сульфидных руд на 1 метр углубки по падению жилы.								
		„В“					На 1 метр углубки по падению жилы.													
		Руды в тоннах.	При среднем содержании:				Руды в тоннах.	При среднем содержании:				Руды в тоннах.	При среднем содержании:							
			Pb %	Zn %	Cu %	Ag кгр./т.		Pb %	Zn %	Cu %	Ag кгр./т.		Pb %	Zn %	Cu %	Ag кгр./т.				
	Хр. Зивлих.																			
1	Жила № 1 Английская . . .	5.225	0,5	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	„ № 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	„ № 6 (3)	2.387	0,34	2,0	0,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	„ № 5	4.050	0,61	3,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	„ № 7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	„ № 8	1.512	1,31	3,93	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	„ № 9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Хр. Амбариад.																			
8	Жила № 1 (Главная) . . .	9.234	0,8	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	„ № 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	„ № 3	1.834	0,7	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	„ № 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	В с е г о	24.242	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Обогащаемость руд.

При сколько-нибудь детальном описании почти всякого полиметаллического месторождения, имеющего цель дать промышленную его оценку, нельзя обойти вопроса обогащаемости руд.

Условия обогащения для описываемого месторождения могут быть охарактеризованы результатами опытов предварительных испытаний обогащаемости Гюмушханских руд, проделанных на испытательной станции „Механобр“ горными инженерами Д. Н. Лифляндом и А. А. Белоносовой¹⁾. Опытам была подвергнута проба, взятая из сульфидной части жилы № 1 хр. Амбарнал, каковая в значительной степени характеризует собой сульфидные руды первого типа (см. выше). Эта проба была отобрана при помощи ручной сортировки, при чем анализ ее показал следующие содержания (в %):

Свинца	19,20
Цинка	4,22
Меди	6,55
Марганца	5,32
Железа	3,79
Мышьяка	0,066
Сурьмы	0,94
Серебра и золота	0,072

Проба была подвергнута испытанию:

- 1) мокрым процессом обогащения руды при помощи пульсаторов Richards'a,
- 2) обогащения на столах Wilflei'a,
- 3) флотации на аппарате „Mineral Separation“
- и 4) комбинированным способом мокрого процесса и флотации.

Результаты проведенных опытов сводятся к тому, что применением мокрого процесса при помощи пульсаторов достигается извлечение лишь свинца в количестве 62,88%. Разделение же других сульфидных компонентов и выделение хвостов не дает положительных результатов, в виду близости удельных весов этих сульфидов и пустой породы. Поэтому следует отметить, что роль мокрого процесса может иметь значение лишь при выделении из руды свинцового блеска. То же самое можно сказать относительно обогащения на столах Вильфлея, где извлечение свинца доводится до 74%. Испытание флотации дало вполне положительные результаты относительно выделения всех металлов, хотя здесь более полное извлечение цинка требует повторной флотации. Извлечение свинца в этом процессе составляет 83,1%, меди 92,45% и цинка (без повторной флотации в соответствующей фракции) только около 45%. Примененный комбинированный способ мокрого процесса и флотации с целью более полного извлечения свинца дал извлечение свинца 97,19%, меди 94,43%, при том же количестве цинка.

¹⁾ Отчет Д. Н. Лифлянда и А. А. Белоносовой. Предварительные испытания обогащаемости гюмушханской полиметаллической руды. Рукопись.

В общем сульфидные руды, которые можно отделять ручной отборкой, на основании предварительных испытаний лучше всего обогащаются комбинированным способом мокрого процесса (на столах Вильфлея) и флотации.

Обогащение руд второго типа более бедных протекает также без особых затруднений. При отсутствии в таких рудах меди обогащение может быть ограничено одной флотацией.

Что касается глинистой руды, являющейся рудой третьего сорта, то она также, вероятно, может быть обогащена. Опыт флотации подобного типа руд Газминского месторождения был проделан на испытательной станции Механобра горн. инж. И. А. Щукиным и дал вполне удовлетворительные результаты ¹⁾.

Все эти данные относятся к сульфидным рудам. Что касается окисленных руд, то их тоже можно было бы подвергать обогащению. Профессор Н. П. Асеев указал для этого два способа: гидрометаллургический и флотацию. Какой из них более применим к нашим рудам — это должны доказать предварительные опыты. Однако, заранее можно сказать, что для обогащения и утилизации таких убогих окисленных руд, как наши, нужно такое их количество, которое обеспечило бы крупный масштаб эксплуатации их на долгое время, да и то в гораздо более благоприятных экономических условиях. Конечно, запасы окисленных руд описываемого месторождения далеки от тех, которые обеспечили бы поставленные выше условия.

Заключение.

Результатом всякой сколько-нибудь законченной разведки месторождения должен быть выявлен взгляд на промышленное его значение. Однако, здесь приходится учитывать не только результаты разведочных работ, но также и все техно-экономические условия.

В этом случае мы постарались изложить как результаты проведенных работ, так и всю сумму сведений, наличие которых является необходимым для сколько-нибудь основательного решения данного вопроса.

Итак, большинство жил Гюмушханского месторождения, на основании всех приведенных выше данных, нужно отнести к разряду непромышленных, по крайней мере, в условиях настоящего времени. Это прежде всего вытекает из тех весьма малых пометалльных содержаний, и, исходя из них, чрезвычайно малых запасов, а также тех достаточно плохих экономических условий, в которых находится описанное месторождение.

Для окисленных руд, запас которых выведен отдельно при приводимых выше средних содержаниях металлов, не превышающих в сумме 4%, вопрос о непромышленном их значении решается более определенно.

¹⁾ А. В. Кржечковский, сообщавший эти данные, приводит их в своей представляемой к печати работе „Газминское полиметаллическое месторождение“.

Совершенно невозможно было бы на имеющихся налицо весьма малых запасах производить какие бы то ни было установки для эксплуатации и обогащения. При дальнейшей же разведке запасы окисленных руд могут быть увеличены лишь за счет находимых новых жил, в то время как выведенные уже запасы для известных жил могут быть увеличены не более как на 30—50%. Рассчитывать же на увеличение запасов за счет оруденелых пород также не приходится, поскольку оруденение их выражается в среднем почти ничтожными цифрами.

Несколько иначе стоит вопрос с сульфидными рудами. Но и здесь для юго-западного крыла жилы № 1 Английской, а также для жил №№ 5 и 8, по которым вычислен запас на 1 м. углубки по падению жилы, мы также имеем настолько малые цифры, что приходится фиксировать также непромышленное значение и для них. Лишь для жилы № 1 Амбаряльской мы имеем цифры более значительные, почему вопрос о степени промышленного значения ее вырешается менее определенно. Во всяком случае, здесь нельзя фиксировать непромышленное значение, а, наоборот, можно говорить о практической ценности если не всей жилы, то отдельных обогащенных участков (столбов). С другой стороны, разработка этой одной жилы, вследствие необходимости сооружения обогатительной фабрики, была бы нерентабельной, поскольку запасы этой одной жилы не обеспечат ее полной нагрузки. Однако, следует оговорить, что некоторые другие жилы могут дать подобные же запасы для зоны сульфидных руд. Одной из таких жил может явиться жила № 7 хр. Зивлих, которая прослежена лишь в окисленной зоне.

Резюмируя все сказанное, мы считаем, что проведенные в 1927—1928 гг. разведочные работы дают достаточный материал, чтобы определить взгляд на месторождение, при чем наши соображения сводятся к следующему:

1. Большинство выявленных жил являются непромышленными в условиях настоящего времени.

2. Жила № 1 Амбарял является наиболее ценной в промышленном отношении и может явиться объектом полукустарной разработки при улучшении конъюнктуры цветной металлопромышленности и технико-экономических условий. Подобной ей, после выявления зоны сульфидных руд, может стать и жила № 7 хр. Зивлих.

ЛИТЕРАТУРА.

- Г. Воскобойников. О Даралагезском серебро-свинцовом руднике и минеральном источнике, близ одного находящемся. Горн. Журн., 1830 г.
- Г. Цулукидзе, Архипов и Халатов. Геологическое описание северной части Нахичеванского уезда, Эриванской губ. Материалы для геологии Кавказа. 1869 г.
- В. Меллер и Д. Денисов. Полезные ископаемые и минеральные воды Кавказского края. Изд. Кавк. Горн. Упр., 1917 г.

- Географический словарь Семенова, т. III, стр. 11.
- В. Г. Грушевой. Месторождения свинцовых руд в бассейне р. Арпа-чай Восточной ССР Армении (бывш. Шаруро-Даралагезский уезд, Эриванской губ.). Изв. Геол. Ком., 1925 г., т. XLIV.
- Вестн. Геол. Ком., 1927 г. Осведомительный бюллетень № 3.
- Д. Ф. Мурашов, Е. В. Беренгартен, А. В. Ечеистова и Л. Д. Худякова. Электропроводность руд и горных пород. Материалы по общей и прикладной геологии. Изд. 6. Геол. Ком. 1928 г.
- Ф. Н. Чайковский. Свинец, цинк и серебро. Обзор минеральных ресурсов СССР за 1925/26 г. Изд. 6. Геол. Ком. 1927 г.
- О. Карапетян. Геологический очерк ССР Армении. 1928 г.
- В. Н. Котляр. Геологический очерк восточной части Даралагезского уезда ССР Армении (бассейн верхнего течения р. Арпа-чай). Мат. по общ. и прикл. геол., вып. 136. Изд. 6. Геол. Ком.
- В. Н. Котляр. Горячие минеральные источники у сел. Исти-су и Куши-Беляк Даралагезского уезда ССР Армении. Изв. ГГРУ, 1930 г., XLIX, № 3.
- К. А. Карницкий. Описание месторождения серебро-свинцовой руды Гюмушхана. Рукопись, хранящаяся в делах б. Отдела Учета Геол. Комитета, № 520—35—18.
- Л. К. Конюшевский. Описание серебро-свинцовых и медных руд на бывш. отводе, гр. Иеропуло близ с. Гюмушхана, Шаруро-Даралагезского уезда. Рукопись, хранящаяся в делах б. Отдела Учета Геол. Комитета, № 520—35—18.
- И. Ф. Григорьев. Отчет об осмотре свинцово-цинковых месторождений Даралагезского района 1927 г. Рукопись, хранящаяся в делах б. Отдела Учета Геол. Комитета, № 520—35—18.

SUMMARY.

The before lying work presents the summarized results of the geological explorations and prospect works executed by the Mining-Division of the S. C. N. E. of Armenia in the years 1926—28 in the region of the Giumushkhan polymetallic deposit. This latter lies in the Daralaghez circuit of the S. S. R. of Armenia, at a distance of 95 km. from Norashen, the nearest lying station of the Transcaucasian Railroad line, the greatest part of this distance being covered by a broad, semi-macadam road.

The region of the deposit is constituted by a series of tuffs and tuffites of Tertiary age, to which are also subordinated rather highly developed andesites represented by their labradorite, pyroxene and other varieties. A high development in the area occupied by the deposit have intrusive rocks represented by gabbro, syeno-gabbro and diorite porphyrites the more often outcropping in the form of narrow, stocklike bodies. Widely distributed in the region are also quartzified, kaolinized and ochrifed rocks.

The Giumushkhan deposit belonging by the mode of its occurrence to the type of vein deposits, presented an object for prospecting since very remote times. The last to come has been the prospecting executed by the English Company in 1906 when one of the lodes has been disclosed by 4 drifts, mainly within the zone of oxidized ores.

By most recent prospecting have been detected and traced out other lodes disclosed both on the surface and, in part, at some depth. In respect

to their territorial location, they are falling into 2 groups: that of the lodes of the Zivlikh Ridge and of those of the Ambarial Ridge. The distance between these groups is 1—1,5 km.

The greatest part of these lodes are uncovered exclusively within the zone of oxidized ores and only with regard to 4 of them the sulphide zone has been reached and, in part, traced out.

The oxidized zone, lying at depths from 10 to 25 m., is chiefly represented by a brownish-black ochreous material consisting of iron oxides and manganese with quartz formations sometimes observable in that zone. Moreover in that zone are present malachite, azurite, covellite and cerussite in small quantities.

In the zone of sulphide ores is present, often being prevalent in the vein infilling, also galenite, sphalerite, chalcopyrite, tetrahedrite, pyrite and rarely markasite (?), boulangerite and gold.

Of the gangue minerals are present: carbonates (calcite, ankerite, and siderite), quartz, barite and, rarely, chalcedony.

The length of most of the lodes varies within the limits of 100—150 m. The width of the lodes varies from 10 cm. to 1 m.

The lodes (in their sulphide parts) have mostly a zonal structure with sufficiently distinct salbands. The latter not seldom lose their distinctness and then they quite gradually pass into the altered wall rock. Some of the lodes are rather presenting mineralized zones of crushed rocks.

The enclosing rocks are most commonly gabbro, syeno-gabbro or diorite rocks, rarer either andesites or andesite tuffs.

The mineralization of the region was also accompanied by an alteration of the wall rocks.

Of the types of alterations observable, to be noted are: silication, kaolinization, pyritization, alunitization, and carbonation.

The silication and kaolinization having chiefly affected the andesite tuffs, are of especially wide distribution in the region. Pyritization is equally one of the constituents of the vein metamorphism. Alunitization is developed to a much lesser degree. It is to be observed on the slopes of the Kysyr-Dag Ridge.

On the base of all the available data respecting the deposit described, it is to be regarded as connected with the intrusive rocks widely distributed in the region and presenting a hydrothermal deposit of the upper zone. The origin of the fissures in which the deposition from the ore solutions has taken place, is double. Some of the fissures seem to have arisen due to the cooling and subsidence of the intrusives, while other ones are of tectonical origin, the second being younger than the first.

The prospect works carried out in the region of the deposit, allow to calculate the reserves of the deposit only in part. For the oxidized zone the possible reserves („B“) are: 164 t. of lead, 578 t. of zinc, and 12 t. of copper. In the zone of sulphide ores the reserves of four lodes, for each metre traversed are calculated at: 6,59 t. lead, 13,9 t. zinc and 3,4 t. copper.

As regards the liability of the ores to refining (tested by the Mechanobra Institute) no difficulties have been met with.

The conclusion is that, on the base of the prospect works executed, it may be stated that under the present conditions, the deposit has no commercial value.

By its high metal contents and large dimensions only the № 1 Ambarial lode presents a high practical interest. Similar to it may also become the № 7 lode.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ I—II.

EXPLANATION OF PLATES I—II.

Табл. I.

- Фот. 1. Жила № 5, штрек из штольни 6.— Перистая структура образования марказита (?) (*Mc*) в тетраэдрите (?) (*Td*). Ув. 250.
- Фот. 2. Жила № 1 Англ., штольня 1—А. Прорастание марказита (?) (*Mc*) в сфалерите (*Sl*); видны также редкие зерна халькопирита (*Cp*). Ув. 250.
- Фот. 3. Жила № 1 Английская, отвалы древних выработок. Решетчатая структура замещения галенита (*Gn*) церусситом (*Cr*) и ковеллином (*Cv*). Ув. 250.
- Фот. 4. Жила № 5, штрек из штольни № 6. Зональная структура тетраэдрита (?) (*Td*) после травления HNO_3 . Ув. 250.
- Фот. 5. Жила № 1 Амбарнальская, штрек из штольни № 3. Субграфическая структура отложения тетраэдрита (*Td*) и халькопирита (*Cp*). Ув. 250.
- Фот. 6. Жила № 1 Амбарнальская, штрек из штольни № 3. Сrostание халькопирита (*Cp*), тетраэдрита (*Td*) и сфалерита (*Sl*). Ув. 250.

Табл. II.

- Фот. 7. Жила № 7, канава 78. Петельчатая структура замещения халькопирита (*Cp*) ковеллином (*Cv*) и лимонитом (*Li*); видны также зерна пирита (*Py*) и жилки пустой породы. Ув. 70.

Plate I.

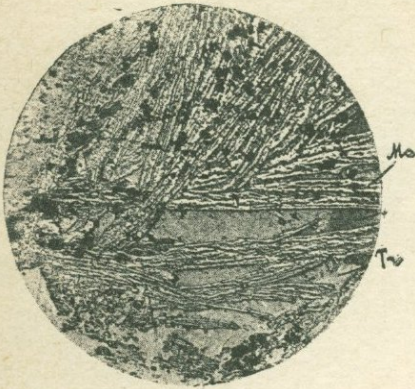
- Fig. 1. Lode № 5, side gallery of drift 6. Pinnate texture of markasite (?) formation. (*Mc*) in tetrahedrite (?) (*Td*). t. 250.
- Fig. 2. Lode № 1. English drift. 1—A. Intergrowth of markasite (?) (*Mc*) in sphalerite (*Cp*). t. 250.
- Fig. 3. Loge № 1, English drift, waste heaps of ancient workings. Lattice texture of replacement of galenite (*Gn*) by cerussite (*Cr*) and covellite (*Cv*). t. 250.
- Fig. 4. Lode № 5, side gallery of drift № 6. Zonal texture of tetrahedrite (?) (*Td*) visible on etching by HNO_3 . t. 250.
- Fig. 5. № 1 Ambarial lode, side gallery of drift № 3. Sub. graphic texture of deposition of tetrahedrite (*Td*) and chalcopyrite (*Cp*). t. 250.
- Fig. 6. № 1 Ambarial lode; side gallery of drift № 3. Intergrowth of chalcopyrite (*Cp*), tetrahedrite (*Td*) and sphalerite (*Sl*). 250.

Plate II.

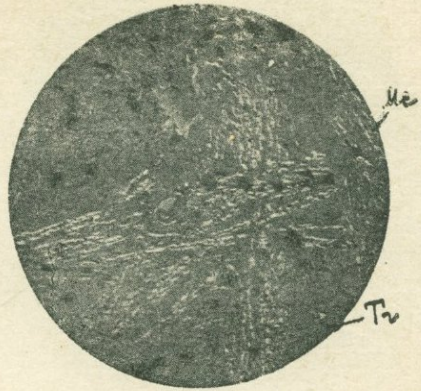
- Fig. 7. Lode № 7, trench 78. Mesh texture of replacement of chalcopyrite (*Cp*) by covellite (*Cv*) and limonite (*Li*). Visible are also pyrite grains (*Py*) and stringers of gangue rock. t. 70.

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Фот. 8. Жила № 1 Амбарияльская, штрек из штольни № 3. Зернистая структура первичных сростаний сфалерита (<i>Sl</i>), галенита (<i>Gn</i>) и тетраэдрита (<i>Td</i>), пересеченная впоследствии сетью жилок пустой породы (<i>G</i>) с образованием петельчатой структуры. Ув. 70.</p> | <p>Fig. 8. № 1. Ambarial lode, side gallery of drift № 3. Granular texture of the primary intergrowths of sphalerite (<i>Sl</i>), galenite (<i>Gn</i>) and tetrahedrite (<i>Td</i>) subsequently traversed by a network of gangue rock stringers (<i>G</i>) with formation of a mesh texture. t. 70.</p> |
| <p>Фот. 9. Жила № 1 Английская, отвалы древних выработок. Зональная структура замещения галенита (<i>Gn</i>) церусситом (<i>Cr</i>). Ув. 250.</p> | <p>Fig. 9. № 1 (English) lode, waste heaps of ancient workings. Zonal texture of replacement of galenite (<i>Gn</i>) by cerussite (<i>Cr</i>). t. 250.</p> |
| <p>Фот. 10. Жила № 1 Английская, отвалы древних выработок „Брекчиевидная структура прорастания галенита (<i>Gn</i>) в жильном минерале (<i>G</i>). Ув. 70.</p> | <p>Fig. 10. № 1 (English) lode, waste heaps of ancient workings. Breccialike texture of intergrowths of galenite (<i>Gn</i>) in the gangue mineral (<i>G</i>). t. 70.</p> |

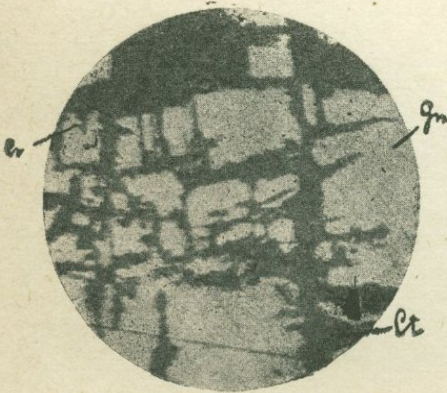
Табл. I.



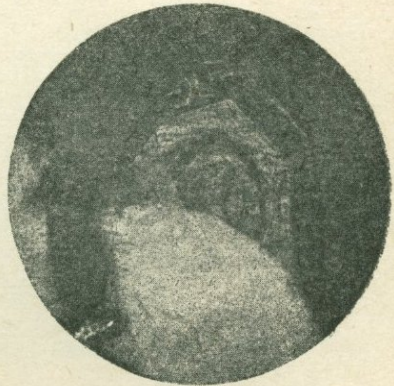
1.



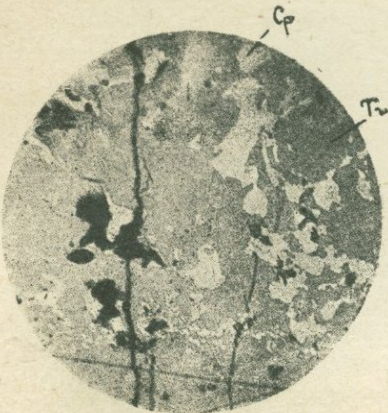
2.



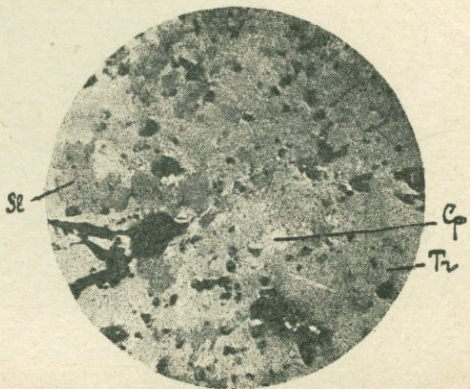
3.



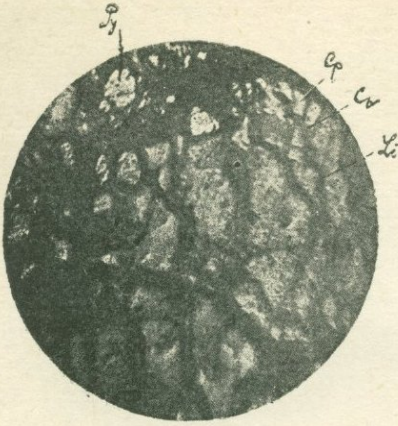
4.



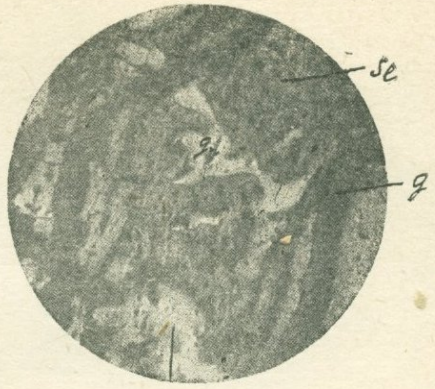
5.



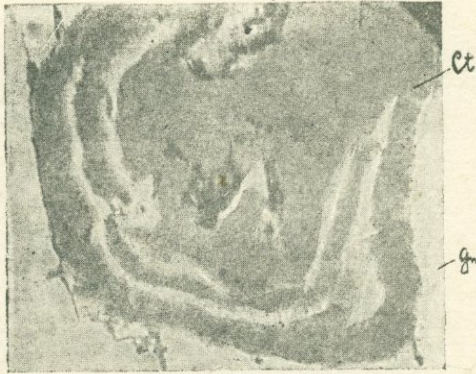
6.



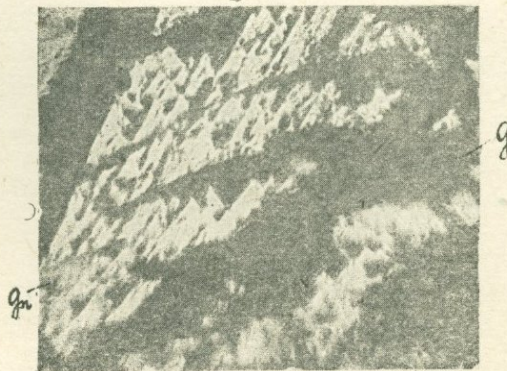
7



8.



9.



10.

Гюмушханское полиметаллическое месторождение.

План штольни III.

Зарисовка жилы № 1 по почве выработок.

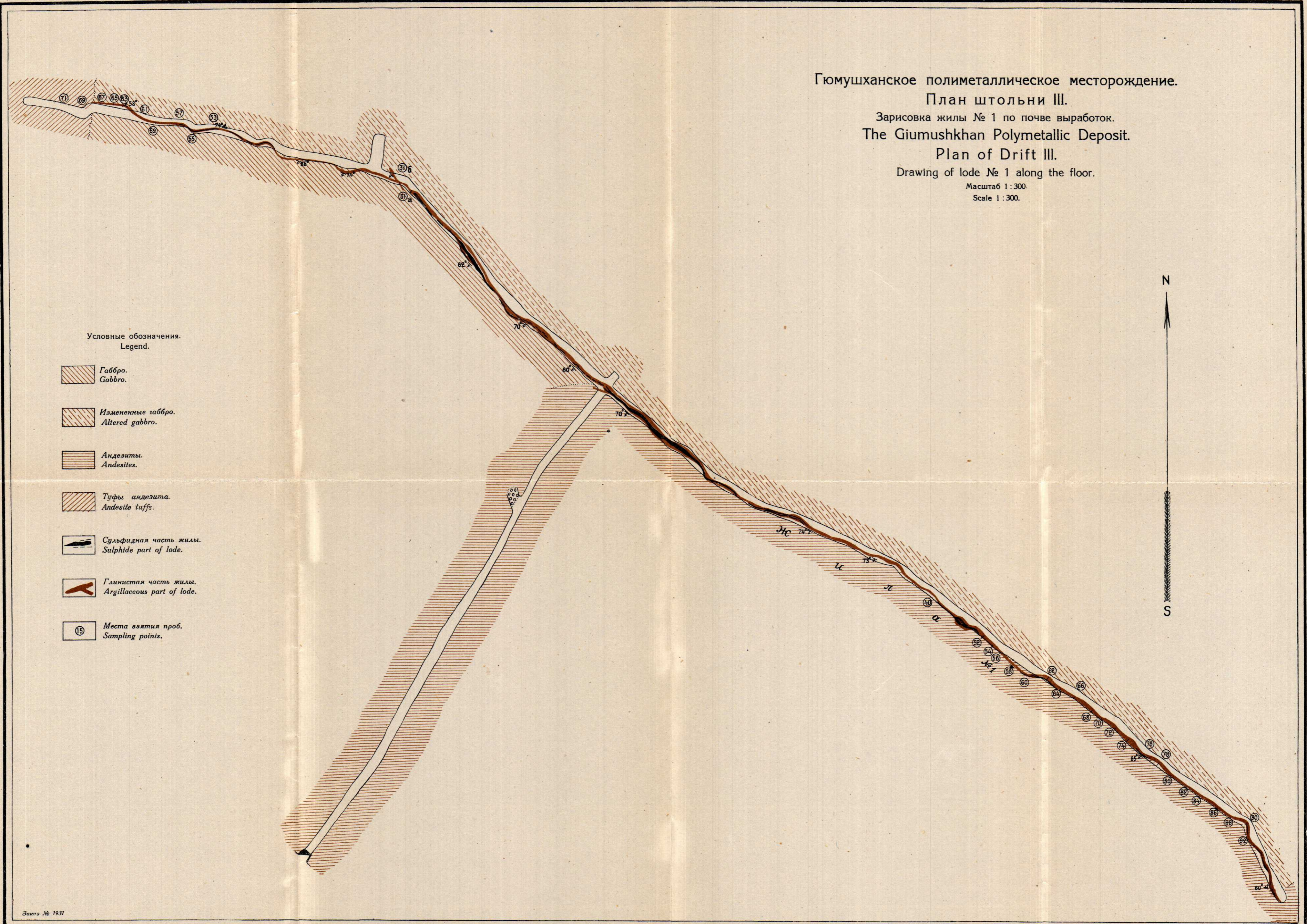
The Giumushkhan Polymetallic Deposit.

Plan of Drift III.

Drawing of lode № 1 along the floor.


Масштаб 1:300.


Scale 1:300.





Условные обозначения.
Legend.


 Габбро.
Gabbro.

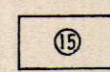
 Измененные габбро.
Altered gabbro.

 Андезиты.
Andesites.

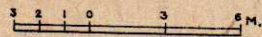
 Туфы андезита.
Andesite tuffs.

 Сульфидная часть жилы.
Sulphide part of lode.

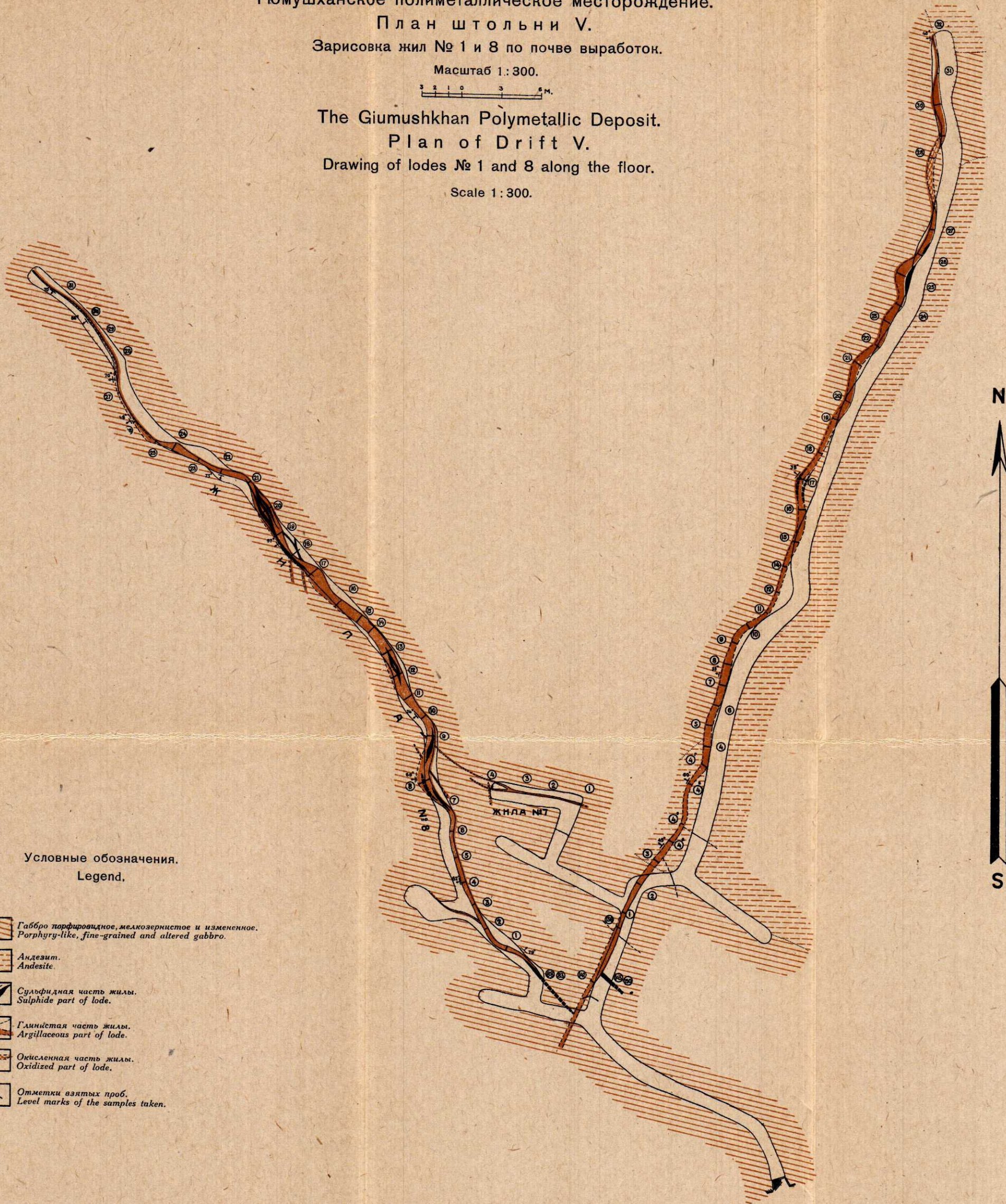
 Глинистая часть жилы.
Argillaceous part of lode.

 Места взятия проб.
Sampling points.







Гюмушханское полиметаллическое месторождение.
 План штольни V.
 Зарисовка жил № 1 и 8 по почве выработок.
 Масштаб 1:300.



The Giumushkhan Polymetallic Deposit.
 Plan of Drift V.
 Drawing of lodes № 1 and 8 along the floor.
 Scale 1:300.

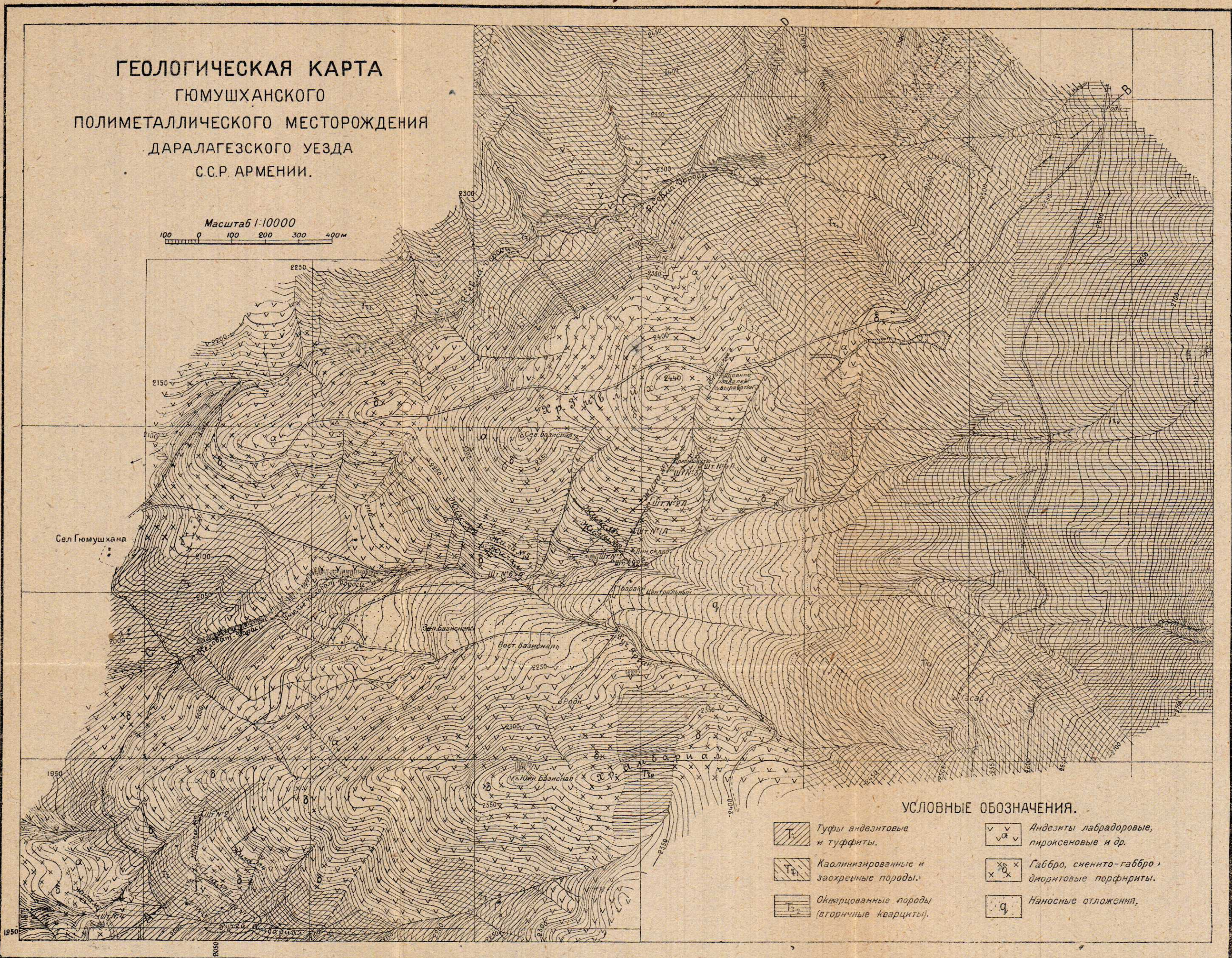


Условные обозначения.
 Legend.







-  Габбро порфиroidное, мелкозернистое и измененное.
Porphyry-like, fine-grained and altered gabbro.
-  Андезит.
Andesite.
-  Сульфидная часть жилы.
Sulphide part of lode.
-  Глинистая часть жилы.
Argillaceous part of lode.
-  Окисленная часть жилы.
Oxidized part of lode.
-  Отметки взятых проб.
Level marks of the samples taken.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
ГЮМУШХАНСКОГО
ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
ДАРЛАГЕЗСКОГО УЕЗДА
С.С.Р. АРМЕНИИ.

Масштаб 1:10000
 100 0 100 200 300 400 м

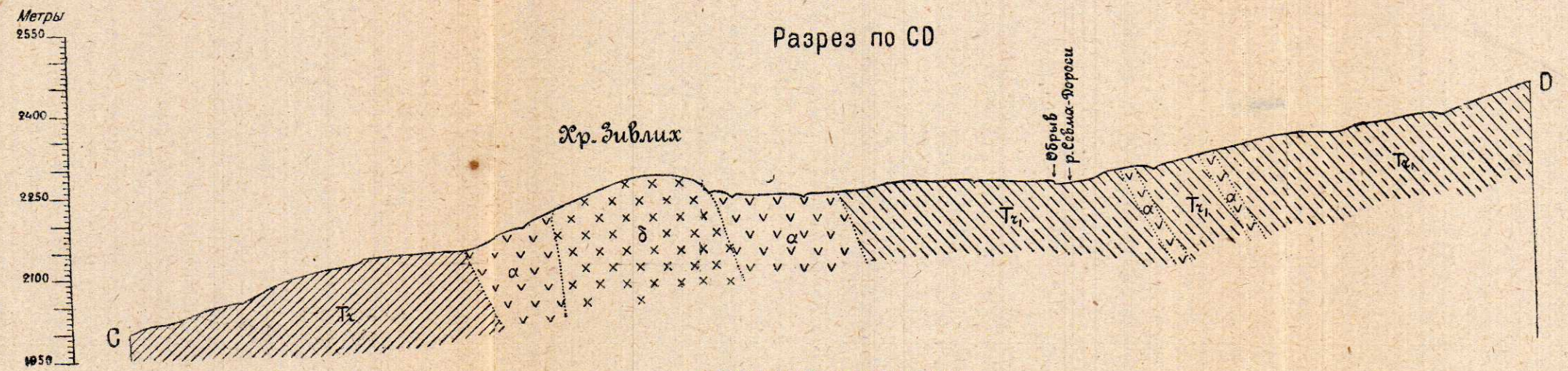
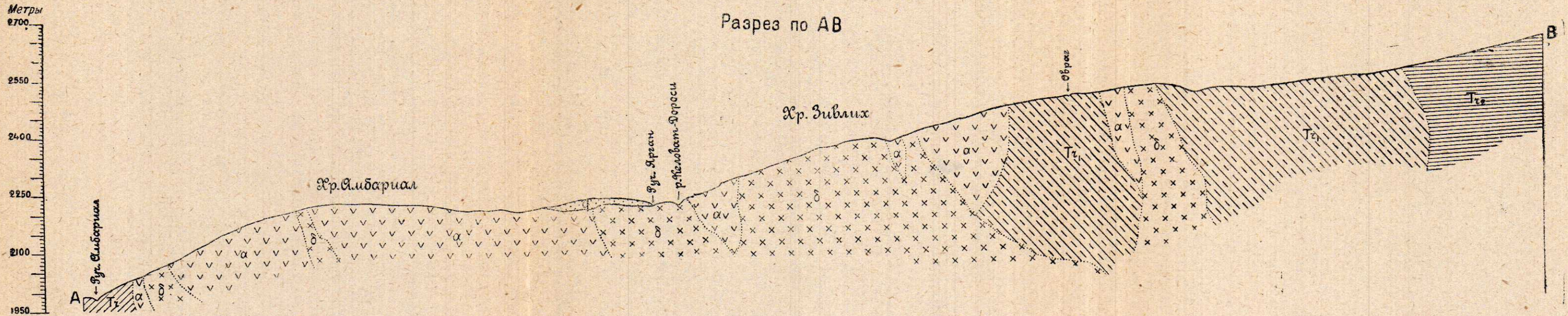


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.

- | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|  | Туфы андезитовые и туффиты. |  | Андезиты лабрадоровые, пироксеновые и др. |
|  | Каолинизированные и измененные породы. |  | Габбро, сиенито-габбро, диоритовые порфиры. |
|  | Окварцованные породы (вторичные кварциты). |  | Наносные отложения. |

Разрезы к геологической карте Гюмушханского полиметаллического месторождения Даралагезского уезда ССР Армении.

Масштаб 1:10000
 100 0 100 200 300 400 м.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Т1
 Тuffs андезитовые и туффиты.
- Т2
 Коалинизированные и окисленные породы.
- Т3
 Окварцованные породы (вторичные кварциты).
- α
 Андезиты лабрадоровые, пироксеновые и др.
- δ
 Габбро, сиенито-габбро и диоритовые порфиры.
- q
 Наносы.

Газминское полиметаллическое месторождение Даралагезского уезда ССР Армении.

А. В. Кржечковский.

The Gazma polymetallic deposit, Daralaghez circuit S. S. R. of Armenia.
By A. Krjetchkovsky.

Настоящий очерк имеет целью дать описание Газминского полиметаллического месторождения в Армении для выяснения его значения на основании произведенных здесь Горным Отделом ВСНХ Армении разведочных работ. Это месторождение разведывается впервые, если не считать двух небольших расчисток, произведенных гр. Зетгенидзе еще в довоенное время.

На основании архивных сведений о заявке Зетгенидзе, Горный Отдел и поручил еще в 1925 г. покойному инж. С. Е. Айвазову произвести здесь поисковые работы наравне с другими рудными участками Даралагеза, как Гюмушхана и Енгиджа.

До своей смерти С. Е. Айвазов осмотрел бегло эти месторождения. Мне была поручена в числе прочих поисковых работ и разведка Газминского месторождения, на котором впоследствии главным образом и сосредоточились мои работы.

В литературе об этом месторождении не имеется никаких сведений, если не считать небольшой заметки инж. О. Т. Карапетяна ¹⁾.

Не вдаваясь в серьезную критику этой заметки, укажу только, что она написана была очевидно после беглого осмотра месторождения и содержит ряд грубых неточностей.

В описании Шаруро-Даралагезского у. Архиповым, Цулукидзе и Халатовым [1868 г.] ²⁾ нет никакого упоминания об этом месторождении, а больше никаких литературных материалов не имеется.

Орография. Орография и геология этого района более детально описаны в моем очерке зап. части Даралагезского у. ССР Армении в бассейне среднего течения р. Вост. Арпа-чай ³⁾ и поэтому я лишь

¹⁾ Карапетян, О. Экономическая жизнь Кавказа. 1922. № 4. Свинцово-цинковое месторождение Теке-Долдуран, б. Эриванской губ., Шаруро-Даралагезского у.

²⁾ Архипов, Цулукидзе и Халатов. Геологич. описание Нахичеванского и части Шаруро-Даралагезского у. Эриванской губ. 1869 г.

³⁾ А. В. Кржечковский. Геологич. очерк западной части Даралагезского уезда ССР Армении (бассейн среднего течения р. Вост. Арпа-чай). Мат. по общ. и прикл. геол., вып. 136.

вкратце повторю его в части, касающейся характеристики района, близко прилегающего к месторождению.

Месторождение находится между $39^{\circ}50'$ — $39^{\circ}52'$ сев. шир. и $63^{\circ}4'$ — $63^{\circ}6'$ вост. долг. и расположено на высоте около 2.500 м. над уровнем моря на северном склоне горы Теке-Долдуран.

В орографическом отношении район месторождения представляет мощный горный массив, круто вздымающийся над холмистыми и сравнительно невысокими берегами Арпа-чая, еще более круто обрывающийся с севера и запада, где его ограничивает приток Арпа-чая — Алагез-чай. К востоку возвышенности Теке-Долдурана постепенно переходят к пологому склону лавового поля вулкана Тапаси-Далик, вершина которого, имеющая вид усеченного конуса, расположена в 7 км. к востоку от Газмы.

Верхняя точка Газминского массива — г. Теке-Долдуран — достигает абсолютной высоты около 2.912 м. (1.365 саж.).

Превышение его над долиной Арпа-чая равняется 1.460 м. при расстоянии по воздушной линии менее 10 км.

Этот горный массив прорезан глубокими оврагами и узкими ущельями, по которым текут бурные, но мелкие ручьи, часто образуя ряд водопадов, высотой до 25 м. На северном склоне г. Теке-Долдуран расположено Газминское месторождение. Оно находится в верховьях ручьев, дающих начало р. Соух-булак, сравнительно спокойно текущей в северо-восточном направлении к д. Кармарашен, лежащей к северу от вулкана Тапаси-Далик.

Весь ближайший район безлесен, если не считать небольшой лесной дачи в Алагезском ущелье, где растут кривые низкорослые дубки, клен и изредка попадается рябина, дикие яблони и груши. Альпийские луга Газминских высот служат прекрасным пастбищем для многочисленных стад местного населения, кочующего здесь в летние месяцы.

Ближайший уездный центр — г. Кешиш-кенд, в 15 км. от месторождения Газмы на SW, связан шоссейной дорогой со ст. Норашен Закавказской жел. дор., отстоящей от него в 53 км. От г. Кешиш-кенда до месторождения можно проехать вначале до сел. Малишки по шоссейной дороге, а от сел. Малишков по проведенной в 1926 г. гужевой дороге через сел. Аргез.

Расстояние от сел. Малишки до месторождения Газмы 18 км., из них 2 последних километра дороги у самого месторождения не закончены. Дорога нуждается в исправлении, расширении и ремонте, так как дожди и весенние воды сильно размывают ее.

Прямой путь из Кешиш-кенда на месторождение Газму имеется, но это чрезвычайно тяжелый подъем по каменистой и весьма крутой горной тропе. Если исправить Малишкинскую дорогу, то расстояние от месторождения Газмы до ст. Норашен будет равно 78 км.

Краткий геологический очерк района. Породы окрестностей Газминского месторождения относятся к свите осадочных туфогеновых пород ниже-третичного возраста.

Они представлены здесь весьма мощными толщами туфов, туффитов, туфогеновых песчаников и мергелей.

Их нижним горизонтом служат зеленые карбонатизированные и силифицированные туффиты, не промытые нигде до основания. Видимая мощность их достигает нескольких сот метров. Выдерживаются они не вполне строго и часто переслаиваются с перекрывающими их фиолетовыми туфогеновыми мергелями с трудно определяемыми остатками фораминифер; иногда подобные же зеленые туффиты вновь появляются в верхних горизонтах свиты у развалин монастыря Кара-ванк.

Фиолетовые туфогеновые мергели в верхних горизонтах переходят в яшмовидные силифицированные туффиты и серые туффиты, вблизи даек и штоков гипабиссальных пород часто проникнутые пиритом и метаморфизованные в плагиоклазо-биотито-роговообманково-авгитовые роговики и в эпидото-кальцитовую породу. Вся только что описанная толща пород лежащих выше зеленых туффитов имеет мощность порядка сотен метров.

Выше залегают туфогеновые песчаники с нуммулитами средне-эоценового возраста; мощность их порядка 150—200 м. Самым верхним горизонтом этой толщи служат конгломератовые туфы пироксеновых андезитов, переслаивающиеся с кристаллическими агломератовыми туфами.

В районе Газминского месторождения мы встречаем в верхних покровах только одни агломератовые туфы.

Новейшими изверженными породами района являются четвертичные покровы андезитовых и базальтовых лав, обнажающиеся часто на террасах речных долин.

Значительно меньшее распространение в районе имеют гипабиссальные изверженные породы. Они относятся к одному магматическому очагу и представлены в западной части сиенито-диоритами, граносиенитами и авгитовыми диоритами, в восточной части диоритовыми порфиритами и кварцевыми диоритами.

В западной части района гипабиссальные породы залегают в виде штокообразных тел, в восточной они имеют форму деек и пластовых залежей (sill), группирующихся отдельными пачками.

Штокообразные тела обладают параллелепипедальной отдельностью, дейки и пластовые залежи — ромбоидальной.

Интрузия сиенито-диоритов прорывает не только свиту нижнетретичных туффитов, но и лежащие на них агломератовые туфы и относится на основании более широкого геологического изучения района к верхнему эоцену или даже олигоцену.

Все рудные проявления в Газминском районе непосредственно связаны с описанными интрузивными породами.

В тектоническом отношении ближайший район представляет широкую синклинальную складку с осью 325—310° NW.

Залегание осадочных пород в районе в общем спокойное, но в участках, прилегающих к обнажениям мощных интрузивов, мы видим

резкие нарушения залегания. Пласты местами поставлены на голову, смяты и опрокинуты.

Крупных сбросов нигде не наблюдается.

Геология окрестностей месторождения. Обращаясь к приложенной геологической карте месторождения (табл. I), мы отмечаем здесь комплекс осадочных пород низов третичной свиты, развитых в северо-восточном крыле синклинали. На них непосредственно налегают аггломератовые туфы, слагающие вершину г. Теке-Долдуран и имеющие распространение к S, E и W от нее, к N же эти туфы большей частью смыты. Диоритовые порфириды и их фациальная разность—кварцевые диориты секут весь комплекс осадочных пород и в районе месторождения они представлены главным образом дайкой, гребень которой отчетливо выделяется над осадочными породами, давая возможность хорошо проследить его извилистое, но в общем близкое к меридиональному направление. Склоны в значительной степени задернованы и покрыты травой и туфогеновые породы обнажаются преимущественно в оврагах.

Помимо туфогеновой толщи и интрузивных пород в пределах Газминского месторождения встречаются еще жильные лампрофировые породы. Наиболее молодыми являются три жилы шонкинита. Они имеют мощность от 2—4 м. и тянутся в северо-восточном направлении. Того же типа жилы спессартита встречены в ущелье Сохени-дзор к W от месторождения и в вершине того же ущелья Мхитар-юрт.

Осадочные породы в районе месторождения относятся к северо-восточному крылу упомянутой выше синклинали.

Залегание пород в пределах всей рудоносной площади моноклиналиное с падением SW в среднем 220° . Изменение азимута оси синклиналиной складки наблюдается здесь на небольшом участке в том же порядке, который отмечен для всего района. У г. Кячал-тапа (над Газминской кочевкой), т.е. в восточном углу карты, обычное простирание пород NW $300-310^{\circ}$, в западном и северо-западном углу 330° .

Вблизи дайки диоритового порфириды наблюдаются нарушения падения и простирания пород. При среднем угле падения осадочных пород $25-30^{\circ}$ во всем районе, в пределах месторождения встречались углы падения до 65° в прямом логге, между штольнями I и III и выше шт. IV по оврагу, поднимающемуся к дайке. Более резкое изменение угла падения туффитов отмечается на участке штолен V, VII и XVIII. Выше шт. V породы падают под $\angle 45^{\circ}$ при простирании NW 330° и падением на SW; у штолен VII и XVIII угол падения доходит до 60° , при чем простирание пород изменяется, приближаясь к меридиональному.

Тут же наблюдается зона интенсивного раздробления пород, отделяющихся глыбами до 2—3 т., что усугубляется деятельностью обильных родников.

Значительных смещений не видно и лишь в трех-четыре местах этого участка наблюдаются зеркала скольжения по небольшим мери-

диональным трещинам, выполненным пластичной глиной без брекчий в ней.

Газминские туффиты под микроскопом не имеют своего типичного облика и не обнаруживают окатанных зерен туфового и привнесенного материала.

Ясные включения туфового материала редки, плагиоклазы и би-силикаты большей частью нацело разрушены и превращены во вторичные продукты, и мы видим лишь слабо действующую на поляризованный свет массу глинистых продуктов, отчасти силисифицированную и в отдельных участках карбонатизированную, реже хлоритизированную и секущуюся тонкими жилками эпидота, часто проникнутую более или менее интенсивно пиритом.

Такие туффиты служат вмещающей породой штолен I, II, III, VII и XV. В районе шт. А и на месте кочевки туффиты частично превращены в эпидото-кальцитовую породу под влиянием интрузии диоритовых порфиритов, которые в контактах сами часто оброговиковываются, давая плагиоклазо-биотитово-роговообманково-авгитовые роговики.

Такой постепенный переход диоритовых порфиритов в роговики мы наблюдаем на участке шт. В и при скрещении логов прямого и левого, и также вверх по последнему до участка осадочных пород, зажатых среди интрузивных, как это видно на карте. В этом участке мы наблюдаем в туффитах отторженцы кварцевого диорита с обильным выделением кварца в контакте.

Наличие следов гидротермальных изменений пород или проявлений поствулканических процессов, имевших здесь повсеместное распространение, с внешней стороны выражается в осветлении пород. Последние с поверхности сильно заохрены и окрашены в буро-желтый цвет, что обуславливается образованием окислов *Fe* при разложении пирита. Гидротермальные изменения выразились в карбонатизации, эпидотизации, серицитизации, каолинизации и отчасти хлоритизации пород.

Рудные проявления. Рудоносность в прилегающем районе имеет значительное распространение и отмечено в ряде балок близ деревень Башкенд, Хасанкенд и к западу от Газминского месторождения. Однако, концентрация руд в жилы, заслуживающая сколько-нибудь внимания, может быть отмечена пока лишь в местности Газма-юрт.

Здесь насчитывается до 20 жил, выполненных сульфидной и глинисто-сульфидной полиметаллической рудой мощностью от 4—50 см., с короткими раздувами до 3 с лишним метров.

Поисковыми работами здесь были вскрыты следующие выходы рудных жил:

Жила шт. I (впоследствии оказалось 2 жилы).

„ шт. II (вероятное продолжение жилы I).

„ штолен III и IV.

Жилки канавы 18/25 (нижняя цифра показывает год произв. работы).

„ „ 27/25.

Жилка канавы	30/25.
”	” 37/25, 44/25, 49/25 и 50/25.
Жила расчистки	XXV.
”	” XXIV.
”	” XX.
”	” XI и XII.
” шт.	XVI.
”	” XV.
”	” XXVI.
”	” V + XVII.
”	” VI.
”	” VII.
”	” VIII.
”	” XVIII.

Наиболее заслуживающими внимания после производства поисковых работ были признаны жилы штолен: I, II, III, IV, VII, XVIII и XXVI и здесь были сосредоточены главным образом разведочные работы.

Для характеристики месторождения мы остановимся более подробно на описании рудных перечисленных жил, описание же отдельных выходов по их незначительности можно произвести вкратце, соединив их в одну группу.

Система жил штольни I.

Эта штольня (табл. II) была заложена на месте старой расчистки, произведенной еще в 1910 г. по почину упоминаемого здесь выше Зетгендзе, сделавшего ряд заявок в Даралагезе.

Штольня пройдена целиком в туффитах, в которых все составные части нацело разрушены и превращены в смесь политовых продуктов; туффиты силисифицированы, карбонатизированы, иногда секутся тонкими жилочками эпидота, местами интенсивно проникнуты пиритом, продукты разложения которого в свою очередь проникают по многочисленным трещинам, окрашивая породу в желто-бурый цвет.

Простираение туффитов здесь NW 310°, падение SW 220° при $\angle 65^\circ$.

В устье штольни в левом верхнем углу рудная жила мощностью 10—13 см.; падение ее на NE, $75^\circ \angle 62^\circ$.

Жила по своему строению полосчатая. Начиная с лежачего бока, мы видим следующую картину: 1) над зоной интенсивной каолинизации находится прослой белой глинки в 0,5 см.; 2) частая перемежаемость полосок измененной гидротермальными процессами породы с пиритом и рудными прожилками, неравномерно распределенных галенита, сфалерита и пирита, с редкой вкрапленностью медного колчедана, все в мелких кристаллах скорее сплошного строения; 3) более редкая перемежаемость тех же полосок породы с прожилками сульфидов в 3—4 мм.,

при чем зерна их более крупные. Особенно четко выделяются довольно крупные включения галенита.

Висячем боку жила не отграничивается отчетливо от вмещающей породы. Прожилки руды исчезают постепенно, вкрапленности галенита и сфалерита не заметно, но зато в этой части жилы наблюдается густая вкрапленность пирита в каолинизированной породе.

В начале штольни жила находится в кровле, имея мощность 6—7 см.; на расстоянии 1,2 м. от устья появляется жилка окисленной руды, пересекающая штольню под углом, близким к прямому; падение ее на NE 35°, \angle 64°. На ряду с этим в положении, почти параллельном почве, тянется другая минерализованная трещина, более отчетливо видимая в правом боку.

На расстоянии в 4,5 м. от устья состав жилы видимо изменяется, она заключает большое количество окислов; полосчатое строение их сохраняется. Падение жилы здесь NE 87° \angle 68°.

В месте взятия пробы жила № 5 становится глинистой, с включением измененной (осветленной, пиритизированной и карбонатизированной) породы, с небольшим содержанием неокисленных рудных минералов. Угол падения жилы здесь более пологий 37°, направление тоже меняется: падение жилы NE 71°.

Отмеченная ранее трещина, параллельная почве, отчетливо продолжается по правой стенке и при отходе орта составляет потолок выработки, протягиваясь еще на несколько метров по штольне. Близ места, где отходит орт 1, наблюдаются два косо секущих выработку прожилка:

- а) простирание NE 10°, с падением на E при крутом угле.
- б) простирание NE 20°, падение на W, угол около 85°.

Главная же жила здесь имеет падение на NE 52°, \angle 26°.

Дальше до места взятия пробы № 9 руда представляет перемежаемость полосок сульфидов с силифицированным туффитом. После № 9 жила раздваивается, при чем включенная порода между ветвями оруденела.

У пробы № 11 жила характеризуется сплошной рудой при значительном скоплении галенита в виде крупных включений. Здесь же наблюдается ответвление от главной жилы небольшого прожилка в NW направлении.

Строение жилы у проб №№ 10 и 12 от висячего бока до лежащего таково:

- а) окремнелая порода,
- б) руда ячеистого сложения с остатками кристаллов кварца,
- с) белая глинка.

Замер падения жилы в конечном забое штольни: пад. NE 72° \angle 45°. Весьма тонкая жилка состоит здесь из белой глинки с небольшим количеством сульфидов. В левой стенке забоя наблюдается слабо оруденелая трещина: пад. NE 75° \angle 49°.

Заданным вкрест простирания ортом 1 пересекаются жилы 3-я и 2-я.

Жила 3-я отчетливо видна в левой стенке и представлена окислами.

Падение ее NE 79° \angle 43°, мощность 3—4 см.

Жила 2-я в месте пересечения ее ортом 1 состоит из сажистых окислов темнубурого цвета. Мощность около 10 см.

Она сопровождается снизу и сверху зонами сильного изменения пород. В нижней части этой стенки орта эту зону подстилает плотный серый туффит, который как бы служит водонепроницаемым ложем для зоны, подвергшейся действию разрушающих агентов.

Окисленная часть жилы 2-й представляет собой образование, состоящее из окислов *Fe* и *Mn* (сажистых, почти черных), местами включающих остатки неизмененных сульфидов в виде желваков.

Орт 1 был остановлен, когда стало заметно изменение окисленной зоны при приближении к поверхности (орт подходил к оврагу).

По окисленной жиле № 2 был задан штрек с целью прослеживания ее и для оконтуривания сопровождающей ее зоны изменения вмещающих пород, главным образом всяческого бока, в виде интереса к ним в отношении обнаруженного анализами содержания *Au*.

Жила 2-я сохраняет характер окисленной лишь на протяжении 2 м., дальше же она состоит из неизмененных сульфидов, утолщаясь в виде раздува.

Возле этого раздува в левой стенке штрека окисленная зона лежачего бока пропадает.

В всячем боку изменение пород („окисленной зоны“) менее интенсивно, особенно в правой стенке штрека, где и самая жила мало отчетлива и уходит в почву. На расстоянии около 4 м. от точки IV от жилы отходит апофиза, поднимающаяся вверх по стенке, при чем ниже этой апофизы порода мало разрушена и изменена, выше же изменение проявляется более интенсивно; таким образом этот прожилок как бы ограничивает зону изменения, играя роль отводящей трещины.

Руда главной жилы после небольшого раздува приобретает характер смешанной руды, т.-е. состоит из окислов с прослоями сульфидов.

Мощность жилы на протяжении 10—11 м. от раздува колеблется в пределах 5—7 см.

Последовательные замеры азимута падения и угла падения этой жилы от орта таковы: 79/24, 79/20, 70/21, 65/18, 78/21, 54/23, 45/40, 54/15, 43/48.

Таким образом мы наблюдаем поворот жилы на W, с изменением азимута простираения от 345° NW до 320° NW. В общем жила эта полого падающая. Возле точки VI в левой стенке штрека вскрыто пересечение жил 2-й жилой, являющейся апофизой жилы 1-й в месте разветвления у пробы № 11. Здесь наблюдается раздув жилы, и оруденение развито в виде мелких трещин, приблизительно параллельных жиле 1-й.

Ясного продолжения жилы 1-й поворотом штрека на SE не наблюдается. Жилка, пересеченная штреком за точкой VI, характеризуется

элементами, весьма отличными от таковых у жилы 1-й; вероятно жилка 1 временно склинивается, а жилка в штреке относится к какой-либо другой круто падающей трещине.

Кроме главной полого падающей жилы № 2, в штреке наблюдается еще ряд оруденелых трещин.

Жила 3-я пересекается штреком под острым углом; замер падения в левой стенке 75/60, в правой 85/79.

В левой стенке она окислена, в правой состоит из сульфидной руды. Мощность 3—5 см.

Жилка параллельна 1-й, но падает круче.

На ряду с этим наблюдается ряд круто падающих жилок, простирающихся вкрест 1-й и 2-й (*e* и *f*); жилка *l* падает на *W*; жилка *f* близка к простиранию жилы 1-й.

Оруденение всех этих прожилков, имеющих мощность 1—3 см., крайне непостоянно; часто оно выражается сульфидами, но большей частью глинками, проникнутыми окислами с слабой вкрапленностью сульфидов.

В местах пересечения жилок с жилой 2-й всегда наблюдается увеличение мощности.

Совокупность приведенных данных подтверждается наблюдениями над оруденениями в других участках (например, система жилы шт. XVIII и канав вкрест ее простирания) и дает право представить схему оруденения в таком виде: от главной круто падающей жилы отходит ряд полого падающих жил, в свою очередь секущихся рядом неправильно ориентированных прожилков, то приближающихся к типу ступенчатых жил, то дающих тонкосетчатую структуру оруденения.

Во втором орте при пересечении жилы 3-й обнаружено тонкосетчатое оруденение в туффитах.

Из ряда образцов руды шт. I были изготовлены шлифы для исследования руд в отраженном свете ¹⁾.

Все произведенные наблюдения можно сгруппировать следующим образом:

Руда содержит от 30 до 90% жильных минералов и меняется по составу от бедных вкрапленников до 70% сульфидной руды, состоящей из сфалерита, галенита, пирита и халькопирита.

По количеству преобладающим рудным минералом является сфалерит (до 50%) и в меньшем количестве в штуфных рудах встречаются остальные сульфиды (до 10%).

Сфалерит в шлифе образует иногда сплошные поля или участки, часто удлинённые в одном направлении. Иногда он виден в отдельных зернах различной величины от 2 до 0,01 мм.

Пирит обыкновенно рассеян равномерно по шлифу зернами 1—0,5—0,01 мм. размером, иногда же эти зерна группируются в виде отдельных полос.

¹⁾ Рудные минералы месторождения были просмотрены Л. В. Радугиной.

Халькопирит большей частью развит в сфалерите в виде эмульсионных включений, реже он встречается отдельными неправильного сечения зернами размером от 3 мм. и меньше.

Галенит наблюдается в зернах неправильной формы от 2 мм. до 0,001 мм. размером.

В руде преобладают зернистые и реже полосчато-зернистые структуры.

Порядок выделения рудных минералов следующий: пирит, сфалерит, халькопирит, галенит. Бедные вкрапленные руды состоят из редких включений зерен тех же сульфидов, которые образуют сплошные руды. Жильным минералом является исключительно кварц. Как материал породы, он по возрасту раньше сульфидов, в жильной же фазе он следует за пиритом. Иногда в руде наблюдаются пустоты, выполненные кристаллами кварца.

Жилы 1-я и 3-я систематически опробованы.

Для жилы 1-й, при длине ее в 32 м., взято 13 проб.

Запас руды на 1 м. углубки по вертикали для всей длины 32 м. = 8,4 тонны.

Среднее содержание металлов и запас металла в тоннах на 1 м. углубки по вертикали для всей длины жилы 1-й выражается следующим образом:

<i>Pb</i>	10,29%	0,56 т.
<i>Zn</i>	11,07 „	0,60 „
<i>Cu</i>	0,78 „	0,04 „

Для жилы 2-й при тех же условиях = 12,38 т.

<i>Pb</i>	11,10%	0,57 т.
<i>Zn</i>	11,26 „	0,58 „
<i>Cu</i>	0,45 „	0,02 „

Содержание серебра и золота определялось лишь в отдельных пробах; золота в жиле 1-й не обнаружено, а серебро в наиболее богатых пробах (около 35% суммы металлов) дает следующие содержания:

Проба № 1 = 0,045 кгр./т.

„ № 7 = 0,050 „

„ № 11 = 0,315 „

В других жилах серебро не обнаружено вовсе.

Для жилы 2-й содержание серебра по отдельным пробам выражается в цифрах: 0,024; 0,034; 0,155; 0,028; 0,130 и 0,285 кгр./т. Золота не обнаружено.

Парагенетической связи серебра с галенитом не установлено; более значительное содержание серебра не всегда бывает приурочено к сульфидным рудам с наибольшим содержанием свинца и других металлов. Анализы проб на золото и серебро, взятые в орте 1 и в штреке по

интенсивно измененной зоне пород, проникнутых окислами железа и марганца, в общем дали отрицательные результаты. Золото было обнаружено лишь в одной пробе (3,5 гр. на тонну), в остальных пробах были обнаружены только следы. Содержание серебра тоже слабое—0,048, 0,024 0,025 кгр./т.

Содержание марганца в отдельных пробах из окисленной зоны выразилось в цифрах 1% и 1,8%.

Штольня II задана в противоположном направлении на продолжении шт. I в другом берегу ручья. Трудно установить в точности, является ли жила шт. II продолжением главной жилы 1-й, но во всяком случае она принадлежит к той же системе.

Жила проходит целиком в туффитах, разбитых многочисленными трещинами отдельности и проникнутых по этим трещинам в большей или меньшей степени окислами железа. При входе в правой (западной) стенке разнота видна жила, мощностью в среднем 8 см., полосчатого строения, представляющая слабый кварцеватый материал, смешанный с зеленоватой глинистой массой, включающей прослой и вкрапленники рудных минералов.

Жила прослежена штольной на 20 м. Мощность ее от 5—8 см. с некоторыми раздувами в конечном забое.

Жила сохраняет большей частью полосчатое строение, иногда она имеет вид плотной руды с густой вкрапленностью халькопирита в массе сфалерита и галенита, с примесью пирита. Глинистый материал всегда присутствует в большем или меньшем количестве. Часто встречаются пустоты, заполненные кристаллами кварца, иногда в хорошо образованных кристаллах до нескольких сантиметров длиной. При постоянном угле падения 48—51° она имеет извилистый характер. Последующие замеры падения таковы: 83°, 77°, 93°, 84°, 80°, 85°.

Под микроскопом количество сульфидов в руде колеблется от 50 до 90%, состоят они из сфалерита, халькопирита, пирита и галенита.

Сфалерит является преобладающим минералом и встречается всегда в виде отдельных зерен и сплошных полей. Халькопирит чаще наблюдается в виде эмульсионных включений в сфалерите, иногда в виде участков от 2 мм. и менее размером. Галенит встречается в меньшем количестве, чем халькопирит, неправильными зернами 3—1,0 мм. величиной.

Пиритовые зерна редко рассеяны по шлифу и имеют размеры обыкновенно около 0,1 мм.

Характерной особенностью этой жилы служит постоянное присутствие серебра во всех пробах.

Запас руды на 1 м. углубки по вертикали = 3,4 т.

Процентное содержание и запас на 1 м. углубки металлов следующие:

Pb	7, 13%	0,188 т.
Zn	11, 22 „	0,296 „
Cu	0, 49 „	0,012 „
Ag	0,119 „	кгр./т. 0,003 „

Штольня III (табл. III) заложена несколько ниже штолен I и II по течению ручья в месте, где были обнаружены следы старой расчистки.

Проходит она целиком в силусифицированных туффитах, разбитых отдельностями, по плоскостям которых порода окрашена окислами железа. В устье штольни мощность жилы—10 см. Простираение близко к меридиональному, падение W 270°, SW 265° ∠ 70—62°.

Строение жилы в устье штольни от висячего к лежащему боку:

- 1) Темносерая жильная глинка с сульфидами.
- 2) Зеленовато-серая глинисто-хлоритовая масса с кальцитом и с небольшим количеством сульфидов.
- 3) Сульфидно-кальцитовые прожилки, не отчетливо выраженные.

В начале штольни жила имеет характер глинистой, без видимых вкрапленников сульфидов. Центр этой жилы заполнен белой глиной; лежащий бок черный, общая мощность 6 см.

В месте взятия пробы № 2 вкрапленность сульфидов в общей массе чередующейся белой, зеленой глины и кальцита более заметна, и на участке пробы № 3 мы имеем чистую сульфидную руду, мощностью около 25 см. и такой же мощности оторочку глинистой жильной массы с кальцитом и вкрапленниками сульфидов.

Такая картина наблюдается на продолжении 5,5 м., а дальше мы имеем на протяжении 7 м. маломощную глинистую жилу, бедную сульфидами, играющую роль как бы проводника.

В 20 м. от устья появляется небольшая жилка, слева приблизительно параллельная главной жиле. Порода между этими жилами каолинизирована. Дальше левая жилка отходит от главной жилы и сопровождающей ее каолинизированной массы с вкрапленниками сульфидов и исчезает в левой (восточной) стенке штольни. Главная жила утолщается до 25 см., имея в лежащем боку глинистую массу до 60 см. с вкрапленниками сульфидов. В месте взятия пробы № 11 имеем сплошную сульфидную жилу 40 см. мощностью и в лежащем боку, мощностью во весь забой, каолинизированную породу с вкрапленностью пирита и прожилками сульфидов. Падение главной жилы NW 305° ∠ 80°, отходящей жилки слева NW 292° ∠ 65°.

Такой вид жила сохраняет на протяжении 6,5 м.

В месте взятия пробы № 18 замечается отклонение главной жилы вправо на SE; очевидно она быстро выклинивается, ибо орт, заданный на расстоянии 40 м. от устья вкрест ее простираения, не встретил продолжения этой жилы.

В забое мы имеем здесь каолинизированную породу, проникнутую тонкой сетью жилочек сульфидов. Начиная с места отхода главной жилы к SE, в центре каолинизированной породы протягивается линза сульфидной руды мощностью около 40 см., длиной 3,5 м.

Дальше на расстоянии 4,5 м. встречается бедная вкрапленность сульфидов тонкосетчатого типа. После места взятия пробы № 22, по краям каолинизированной зоны с тонкосетчатой вкрапленностью сульфидов наблюдаются два маломощных сульфидных прожилка; в 5 м. от забоя

они сливаются в одну сульфидную короткую жилу, мощностью 25—30 см., которая быстро разбивается на сеть тонких, неправильно расположенных сульфидных жилок; такая тонкосетчатая оруденелость распространяется почти на весь забой. Лежащий бок этой зоны переходит в глинистую массу с вкрапленностью сульфидов. Таким образом в конечном забое мы имеем такую картину: в висячем боку оруденелой зоны тонкую сеть прожилков в туффите, мощностью около 25 см., в центре сульфидную жилу, мощностью около 30 см., и в лежащем боку глинистую массу с вкрапленностью руды, мощностью 33 см. Общая длина жилы, прослеженной штольной, 4,5 м., средняя мощность 39 см.

Запас руды на 1 м. углубки по вертикали для указанного протяжения жилы $V^{\circ} = 43,9$ т.

Среднее содержание металлов и запас их на один метр углубки:

<i>Pb</i>	4,312	2,511 т.
<i>Zn</i>	5,721	4,000 „
<i>Cu</i>	0,421	0,108 „

Руда шт. III значительно отличается от руды I и II штолен. Здесь мы вовсе не встречаем пустот с друзами кварца; пустоты выполнены снежно-белым, порошкообразным, мелкозернистым кальцитом. В то время как в жилах шт. I и II глина присутствует в незначительном количестве, здесь мы констатируем присутствие значительных масс глинок, более или менее интенсивно проникнутых сульфидами и кальцитом. По строению руда шт. III тоже отличается от руды штолен I и II. Здесь мы не видим полосчатого строения, какое во многих случаях свойственно жилам шт. I и II; руда в большинстве случаев сплошная или вкрапленная; в лежащем боку жилы имеют зону тонкосетчатой вкрапленности.

Под микроскопом вкрапленные руды состоят главным образом из жильных минералов с редкими включениями рудных зерен, главным образом пирита или пирита в комбинации с галенитом, или с магнетитом, или с комплексом сульфидов: галенит, сфалерит, халькопирит и фрейбергит. Зерна пирита с магнетитом располагаются по трещинам в жильном минерале в виде жилок. Сплошные руды состоят из галенита, пирита, сфалерита, халькопирита, фрейбергита и жильного минерала, распределенных более или менее равномерно. В некоторых случаях наблюдались скопления сплошного галенита, который местами замещается по спайности и по краям зерен церусситом или ковеллином, образуя иногда раскрошенные структуры замещения.

Пиритовые зерна рассеяны равномерно, изредка они группируются в участки, удлинённые в одном направлении.

Сфалерит наблюдается в зернах размерами 1—0,5 мм. и менее, иногда в виде жилок. Местами он образует субграфические сростки с галенитом. Почти во всех зернах сфалерита имеются эмульсионные включения халькопирита.

Последний кроме того встречается в зернах более крупных размеров 3—4 мм. или в виде удлинённых участков, что вместе с такими же зернами сфалерита, галенита и группами зерен пирита создает полосчато-зернистую структуру.

Фрейбергит всегда связан с зернами халькопирита.

Порядок выделения следующий: жильный минерал, пирит, магнетит, сфалерит, халькопирит, фрейбергит и галенит.

Жила шт. III прослеживается и в северном направлении. Здесь она вскрыта разном шт. IV. В южной стенке этой шурфообразной выработки в 20 м. от устья шт. III наблюдается оруденелая зона, общей мощностью 3,10 м. Строение ее следующее.

Лежачий бок жилы состоит из глинисто-кальцитовый рыхлой массы с вкрапленностью сульфидов, главным образом сфалерита (мощность его 30 см.). Далее идет почти сплошная руда с незначительной примесью кальцита (25 см.), затем следует глинистая масса с прожилками кальцита, в котором вкраплены рудные минералы (30 см.); ее сменяет глинисто-хлоритовая масса с прожилками руды (40 см.), за нею находится хлоритизированный сильно разрушенный туффит, проникнутый окислами железа, с тонкими рудными прожилками (50 см.). Далее идет смесь зеленой и белой глинистой массы со значительным количеством руды в виде неправильно расположенных желваков и прожилков с кальцитом (1,1 м.). Наконец висячий бок этой зоны характеризуется почти чистой рыхлой сульфидной рудой с глинистым материалом (25 см.).

Общее простирание западного зальбанда NW 355—360°; восточного NE 10—15°. Падение в западном зальбанде W \angle 70—90°; зальбанд волнистый, почему замер падения неопределенный. Падение в восточном зальбанде почти вертикальное с некоторым уклоном на E до 80°.

В северном борту шурфообразной расчистки в месте заложения шт. IV наблюдалась зона оруденения до 3,5 м. мощностью; однако оруденение здесь выражено слабее: в хлоритизированной и каолинизированной породе наблюдается ряд рудных прожилков 0,5—3 см.

Вкрест залеганию была взята проба, состоящая из шести секций. Среднее содержание металлов в них следующее:

$$Pb = 8,74\%$$

$$Zn = 10,10\%$$

$$Cu = 0,28\%$$

В образцах сплошной руды отсюда под микроскопом содержание рудных минералов доходит до 70—95%. Они состоят преимущественно из сфалерита и галенита при небольшом содержании пирита, гематита, фрейбергита и ковеллина.

Сфалерит образует сплошные поля в шлифе, местами сростки его с жильным минералом имеют вид субграфической структуры.

Галенит развит отдельными участками или включен мелкими зернами в сфалерите; величина зерен его колеблется от 3—1 мм. до 0,001 мм. Местами он замещается церусситом.

Пиритовые зерна 1—0,1 мм. размером равномерно рассеяны по шлифу. Халькопирит встречается вместе с зернами фрейбергита 0,5—0,1 мм. в виде эмульсионных включений в сфалерите. Местами халькопирит замещается ковеллином.

Гематит наблюдался только в одном шлифе в кварце; вкрапленники мелких игольчатого сечения зерен его достигают величины от 0,05—0,5 мм.

Порядок выделения минералов следующий: кварц, кальцит, серицит, каолинит, гематит, пирит, сфалерит, пирит (жилки), халькопирит и фрейбергит, галенит.

Для прослеживания жилы штолен III—IV к N была заложена шт. IV. Проходка ее сильно затруднялась тем, что надо было идти по плывущим хрящеватым наносам с валунами до 1—1,5 т.; проходка велась с забивной крепью.

Штольню пришлось вести кривую, с отклонением к W, что вызывалось стремлением скорее войти в коренную породу и избежать опасности осадки жилых помещений, под которыми штольня прошла бы на небольшой глубине в том случае, если направление ее не было бы изменено. После этого обхода штольня была повернута на E, приблизительно на границе коренных пород и наносов, и затем после пересечения глинистой массы, подобной таковой же в разnose перед устьем ее, была направлена к N.

После проходки 3 м. от начала штрека, заданного в шт. IV, по глинистой массе измененных каолинизированных охристых туффитов была пересечена полого падающая глинистая жила, с весьма редкими вкрапленниками сульфидов, общей мощностью около 1 м. Элементы залегания ее: падение NW 280° \angle 22°. Через 3,4 м. эта жила уменьшилась в мощности до 30 см. Лежащий бок ее—глинистая масса мощностью 20 см.; висячий—кальцитовая жилка в 10 см. с вкрапленниками сульфидов; та же картина наблюдалась на протяжении еще 2 м., при чем жила принимает характер вкрапленников сульфидов в каолинизированном туффите и несколько ниже проходит кальцитовая жилка с редкими вкрапленниками. В конечном забое этой жилки лежащий бок состоит из 4 см. кальцитовой жилки, центральная часть из каолинизированного туффита с вкрапленниками и висячий бок—охристого, сажистого, разрушенного туффита.

Полого падающая жила служит вероятным ответвлением от главной жилы, наличие которой можно предполагать несколько к W в кореннике, что можно было бы проверить ортом на W.

Вероятное протяжение жилы шт. III—IV подтверждается также канавой 2/27. Она расположена в 65 м. от западного борта шурфообразной выработки у шт. IV в направлении на NW 354°, азимут простирания жилы штолен III—IV. Западный край канавы отступает от линии NW 354° к SW на 4,5 м. Направление канавы 174°.

Канавы проходят в сильно разрушенных с поверхности оброгованных диоритовых порфиритах.

Канавы вскрывают зону оруденения мощностью в 3,5 м., состоящую

из двух прожилков сажистой окисленной руды, мощностью около 10 см. каждый, расположенных по краям зоны.

Порода между ними целиком проникнута окислами, местами прожилками сажистой окисленной руды. Замер падения западного прожилка SW 259° ∠ 84°; восточного SW 247° ∠ 63°.

Оруденение этих обнаруженных канавой хвостов жилы установлено опробованием тремя секциями в борту канавы; содержание металлов выражается следующим образом:

	Pb	Zn	Cu	Mn
1.	0,7	1,33	0,02	3,23
2.	0,8	1,00	—	—
3.	0,8	1,25	0,01	2,36

Таким образом мы можем считать жилу штолен III—IV прослеженной на 132 м., из них подземной выработкой (шт. III) на 46 м.

К сожалению, мы имеем перерыв между устьем шт. III и IV и шт. IV не подсекла жилу из-за значительной глубины наносов на сравнительно пологом склоне, по которому жила проходит. Во всяком случае, мы можем отметить две главные трещины почти меридионального направления, выполненные сульфидной рудой. Они ясно намечаются в шт. III в месте взятия проб №№ 10 и 11, в южном борту расчистки шт. IV и в канаве № 2/27. Иногда они расходятся на 3 с лишним метра, как в шт. IV, и на 1—1,5—2 м. в шт. III; в начале шт. III на продолжении около 20 м. обе жилы сходятся и здесь мы имеем пережим этой системы с последующим раздувом к S и к N. Порода, заключенная между этими двумя жилами, сильно изменена, каолинизирована и проникнута вкрапленниками сульфидов; неизменные участки тоже оруденелы в виде тонкосетчатого проникновения сульфидов.

Указанным протяжениям 132 м. жила штолен III—IV не ограничивается и, очевидно, простирается дальше, что не выявлено вполне определенно вследствие задернованности местности.

Следующей группой жил, представляющих значительный интерес в масштабе данного месторождения, служит группа штолен VII, XVIII, V и других, расположенных в северо-западном углу рудоносного участка. Наиболее прослеженной и изученной из них является жила шт. VII, заданной по простираанию жилы и пройденной на расстоянии более 50 м.

Штольня находится в логу, примыкающем к центральному логу с запада, и расположена внизу правой головки его.

Жила проходит целиком в заохренных туффитах в зоне интенсивной каолинизации, при наличии смятия пород в месте нарушения залегания их, что отмечено было в общей части настоящего очерка.

Благодаря разному и весьма крутому рельефу борта ложка, жила в устье обнажается по вертикали на 5 м. от кровли выработки.

По своему строению она представляет собой переслаивание черной и белой глинки, с выделяющимися местами линзочками сульфидов.

В глине, особенно черной, заметна мелкозернистая вкрапленность пирита. Мощность жилы здесь до 15 см., но она непостоянна—дает ряд раздувов и утонений.

От поверхности не вполне постоянно распространяется окисление, приблизительно на 2 м. по падению; порода возле окисленной части жилы также проникнута окислами железа.

Падение жилы в устье $SE\ 103^\circ \angle 55^\circ$ и $SE\ 105^\circ \angle 66^\circ$.

На протяжении 26 м. жила ясно отграничена от боковых пород.

Строение ее следующее: в зальбандах жильные примазки черной глинки, переходящие в плоские линзы сульфидов; жильная масса представляет собой серо-зеленый, глинисто-хлоритовый материал с остатками каолинизированной и хлоритизированной породы и прожилками черной глины и сульфидов, образующих часто скопления на останцах измененной породы, иногда в виде агрегата, правильных кристаллов сфалерита, местами с порошкообразным налетом кальцита на сфалерите. Расположение прожилков обнаруживает некоторую косую, относительно плоскости жилы, сетчатость с сохранением в клетках сетки слабо измененной породы.

Жила сопровождается зоной изменения (каолинизации) туффитов, непостоянной по своей мощности, распространяющейся неправильно и содержащей неравномерную вкрапленность рудных минералов, а местами и их прожилки. Особенно развита эта зона возле проб №№ 3 и 5, где она заключена между главной жилой и апофизами, отходящими от нее в направлении падения, но с несколько меньшим углом падения выше кровли штольни. Вне жилы часто наблюдается сетчатая, крупная и мелкая трещиноватость. Последняя имеет протяжение в определенном направлении.

Такой характер строения жилы приводит к представлению ее, как зоны раздробления. Мощность жилы колеблется в пределах 17—30 см.

Между пробами №№ 8 и 9 сульфидная часть жилы образует раздув мощностью 42 см. В месте взятия пробы жила во внутренней части состоит из глинистой массы с сульфидными прожилками по бокам и сопровождается каолинизированной зоной, падение ее на $NE\ 80^\circ \angle 77^\circ$.

Далее сульфидная часть жилы сохраняет ту же мощность, включая небольшое количество глинистого материала. Начиная с 35 м. от устья жила сопровождается в висячем боку зоной каолинизации, продолжающейся до пробы № 14, где она имеет мощность 80 см. На этом участке наблюдается обогащение сульфидами и повышение содержания металлов, выражающееся резким скачком на диаграмме. Падение жилы на $NE\ 87^\circ \angle 62^\circ$. После пробы № 14 жила сохраняет тот же тип, что и в начале штольни, имея мощность 18—20 см. и пониженное содержание металлов. В конечном забое жила имеет мощность 48 см. и состоит из глинистой центральной массы, с вкрапленниками сульфидов; по бокам она ограничена тонкими сульфидными жилками.

Падение ее на $SE\ 117^\circ \angle 58^\circ$.

На прослеженном подземной выработкой участке 49,15 м. средняя

мощность сульфидной части жилы равняется 25 см.; запас руды на 1 м. углубки 43,3 т. Процентное содержание и запас металлов на 1 м. углубки:

<i>Pb</i>	7,07	2,8 т.
<i>Zn</i>	10,74	4,3 „
<i>Ag</i> и <i>Cu</i>		следы

Эти данные выведены только для сульфидной части жилы. Если принять во внимание глинистую массу, сопровождающую жилу, то мощность от 25 см. возрастает до 50 см. и хотя среднее содержание понизится: $Pb = 5,05\%$ и $Zn = 7,46\%$, но запас руды и металлов увеличится.

Жила шт. VII прослежена подземной выработкой на 49,15 м., протяжение ее дальше еще на 40 м. подтверждается штольной А. Таким образом можно считать жилу шт. VII прослеженной на 90 м. (табл. IV).

Просматривая образцы руд шт. VII под микроскопом, обнаруживаем, что сплошные руды содержат до 98% сульфидов, главным образом сфалерита, галенита, пирита и весьма немного халькопирита и фрейбергита; вкрапленники руды в пустой породе состоят из зерен тех же минералов, величина их от 1 мм. и менее, чаще 0,1 мм. В бедных вкрапленных рудах также встречаются зерна фрейбергита.

Сфалерит наблюдается в шлифах сплошными участками, в виде жилков и отдельными зернами различной величины.

Галенит заполняет промежутки между зернами других сульфидов неправильными участками различных, но большей частью небольших, размеров, иногда встречаясь в виде жилков.

Пиритовые зерна размером 1—0,01 мм. рассеяны по шлифу равномерно, изредка наблюдались пиритовые жилки в сфалерите.

Халькопирит рассеян в сфалерите в виде эмульсионных включений, иногда он встречается в более крупных зернах (0,5 мм.) с зернами фрейбергита.

В ряду последовательного выделения минералов можно отметить две генерации пирита. Порядок их следующий:

Жильный минерал

Пирит

Сфалерит

Пирит

Жильный минерал

Фрейбергит

Халькопирит

Галенит

В том же ложке, где находится жила шт. VII, обнаружен был еще ряд жилков. Ниже ее по ложку рядом расчисток вдоль него выявлены жилы:

Жила шт. VI, расположенная ниже шт. VII на 45 м., состоит из двух тонких жилков сульфидов в туффитах—разведочными работами не прослеживалась.

Жила шт. VIII, ниже шт. VII на 20 м., вскрыта расчисткой ныне заваленной штольной длиной 16 м. Жила главным образом заполнена серой и белой глиной с слабой вкрапленностью сульфидов, мощность ее в среднем 20 см.

Жила шт. V выше шт. VII на 15 м., вскрыта шт. V на протяжении 18 м.

Жила представляет глинистую массу, включающую останцы боковой измененной породы, мощность ее от 2—12 см., в среднем 6—8 см. В среднем участке штольни были встречены черные глины и сульфидные руды.

Падение жилы на SW 256°, под углом 85°, т.-е. в противоположную сторону от жилы шт. VII. Возможно, что жила шт. V является отпрыском жилы шт. VII.

Наиболее интересной жилой этого участка является жила шт. XVIII, находящаяся в ложке левой вершины западного ручья.

Гипсометрически это самый верхний выход рудных жил в районе месторождения.

Жила XVIII проходит близ контакта туффитов и диоритовых порфиритов. Туффиты обладают полосчатостью, они окварцованы, пиритизированы и местами превращены в эпидото-кальцитовую породу (роговик).

Падения жил в разnose перед устьем штольни SW 251—258° под углами 60—70°.

В начале разноса жила окислена и имеет ступенчатый характер: в зальбандах наблюдаются охристые прожилки темнокоричневого цвета. Мощность такого прожилка в западном зальбанде 10 см., в восточном он менее отчетлив и мощен. Между этими зальбандами располагается проникнутая окислами глинистая масса, пересекаемая коричневыми охристыми прожилками. Общая мощность жилы 1 м. Западный зальбанд падает на SE 102—109° \angle 60°—68°, простирание его на NE 12—19°. Это направление отличается несколько от протяжения оруденения NW 349°, замеренного у выхода.

Вследствие крайней раздробленности пород в этом месте войти штольной в коренную породу по жиле не удалось, ибо обвалы происходили огромными глыбами; штольню пришлось задать в обход.

При пересечении этой штольной жилы на 9 м. от выхода, характер ее остался таким же, но она уже вошла в зону первичных руд. Темные охристые прожилки заменялись сульфидными с кальцитом; среди сульфидов преобладает сфалерит. Жильная масса представляет собой каолинизированную вмещающую породу (диоритовый порфирит), проникнутую поперечными прожилками и вкрапленностью сульфидов и кальцита. Общая мощность оруденения около 1 м., при чем на долю сульфидных выделений с кальцитом в среднем падает 50 см. Необходимо отметить непостоянный характер сульфидных прожилков. В правой стенке наблюдался значительный (до 55 см.) раздув прожилка; в левой стенке остается лишь маломощная (5 см.) жилка.

Второй сульфидный прожилок, наоборот, более мощный в левой стенке и тонкий в правой.

В левой стенке каолинизация вмещающей породы менее интенсивна.

Проследить жилу шт. XVIII по простиранию штольней в NW направлении не удалось из-за обвала кровли, который ликвидировать не оказалось возможным. Канавы, заданные для разведки жилы в юго-восточном направлении, обнаружили жилу протяжением 90 м. В юго-восточных канавах жила представляет светлосерую глинистую массу, почти без видимых вкрапленников сульфидов. Мощность ее до 1 м. Анализ пробы из этой жилы дал содержание $Pb = 0,75\%$ $Zn = 0,99\%$. Общее простирание жилы 340° NW.

В нижней части канавы наблюдается как бы изгиб жилы с изменением падения ее на SW. В лежачем боку жилы находится зона оруденения в виде полого падающих жилков сульфидной руды от 0,5—5 см. мощностью. На глубине 6,6 м. насчитывается до десяти таких жилков. Книзу они делаются несколько мощнее. Эти полого падающие жилки секутся в свою очередь сетью неправильно расположенных прожилков, образуя линзы в местах взаимного пересечения.

Эта зона в пределах канавы опробована семью секциями.

Среднее содержание металлов составляет:

$$Pb = 1,79\%$$

$$Zn = 1,35\%$$

Запас руды на 1 м. углубки для этой зоны = 3.686,76 т., запас же металлов $Pb = 32,77$ и $Zn = 23,01$ т.

Пробы из другой канавы в этой же зоне дали содержание Pb 2,8% и Zn 2,25% для белой каолинизированной массы с пятнами окислов марганца и железа и для железисто-охристой массы $Pb = 1,9\%$, $Zn = 2,5\%$.

Жила шт. XVIII в штольне опробована не была вследствие обвала и характеризовать ее можно только анализом пробы, взятой из штабеля добытой при пересечении жилы руды; анализ произведен в Механобре при испытании обогатимости газминских руд.

$$Pb = 5,61\%$$

$$Zn = 15,45\%$$

При пересечении жилы шт. XVIII обходной штольней было получено из забоя всего 2,19 куб. м. руды, грубо разделенной на три сорта.

I сорт—штуфная руда, крупностью 2—5 см., состоящая из рудных минералов с кальцитом, иногда принимающим розоватый оттенок (объем 0,27 куб. м.).

II сорт—измененная (каолинизированная и хлоритизированная) порода с прожилками и вкрапленниками рудных минералов, частью куски бедной кальцитовой руды (объем 1,17 куб. м.).

III сорт—рудная мелочь (объем 0,75 куб. м.).

Анализы средних проб из этих трех штабелей таковы:

I сорт	$Pb = 18,2\%$	$Zn = 30,0\%$	$Cu = 0,78\%$
II „	$Pb = 2,1\%$	$Zn = 2,6\%$	$Cu = 0,58\%$
III „	$Pb = 7,7\%$	$Zn = 10,8\%$	$Cu = 0,50\%$

Минераграфическое исследование образцов штучных руд и вкрапленников устанавливает идентичность этой руды с рудой из жилы шт. III.

Для разведки юго-восточного продолжения жилы шт. XVIII 1926 г. была задана штольня А вкрест простираения пород, имевшая целью подсесть кроме того и жилы штолен VII и VIII, действительно встреченные на 23 и 32 м. Так как в месте предполагаемого пересечения жила шт. XVIII встречена не была, то приходится предполагать, что жила или выклинивается или меняет падение и подходит под зону полого падающих ответвлений, как это было указано при описании канавы 1/28. Близко от конечного забоя шт. А встречена сульфидно-кальцитовая жила небольшой мощности. Геометрически она служит продолжением жилы штолен V—XVII.

Следующая группа жил, обнаруженных поисково-разведочными работами, расположена в восточной части рудоносной площади.

Полоса оруденения здесь прослеживается отдельными выработками на 560 м.

Произведенными работами полная непрерывность оруденения не доказана и выходы жил установлены в штольнях XV, XVI, XXVI в канаве 18/25 и в расчистках XII и XIII.

Центральное положение занимает штольня XXVI, пройденная по жиле на 20,7 м., не считая расчистки в 10 м. В ней жила проходит по контакту пиритизированных, трещиноватых и сильно измененных туффигов и биотито-роговообманковых диоритовых порфиритов. В контакте часто встречаются пустоты в сильно окремненной породе, выполненные щетками мелких кристаллов кварца. Диоритовые порфириты, частично оброговикованы в плагиоклазо-биотито-роговообманково-авгитовые роговики.

Мощность жилы в расчистке 18 см. Простираение ее на NE 20°, падение SE 105° / 85°.

Жила состоит из разрушенных сульфидов с значительным содержанием пирита; вмещающая порода сильно проникнута по трещинам окислами железа, висячем боку наблюдается тонкий слой глинки.

Штольня вскрыла не одну жилу, а ряд жил мощностью от 10—27 см. в пределах штольни выклинивающихся и сменяющихся другими жилами такого же типа, частью в виде отпрысков, уходящих в стенки штольни. Здесь не заметно сколько-нибудь значительных масс глин и каолинизированных туффигов, сопровождающих сульфидные жилы в других штольнях, а также нет оруденелой зоны в виде тонкосетчатой вкрапленности, как в шт. III или в виде ряда полого падающих жилок, как в шт. XVIII.

Все эти заходящие друг за друга почти параллельные жилки сохраняют одно и то же простирание ($NE\ 20^\circ$) и падение $SE\ 110^\circ \angle 80^\circ$. Руда большей частью имеет сплошное и иногда полосчатое сложение, в конечном забое общей мощностью жилы 27 см. Всякий бок ее представлен каолинизированным туффитом (12 см.), переходящим в центральной части в глинку с вкрапленностью сульфидов (8 см.), лежащий же бок представлен чистой сульфидной рудой, почти без пирита. Несколько правее забой сечется тонкой (4—5 см.) жилкой сульфидной руды, параллельной первой жиле.

Остальные вышеуказанные выходы мало чем отличаются по типу от жилы шт. XXVI и не заслуживают детального описания. Жила шт. XVI приурочена к контакту, аналогичному шт. XXVI. Жила шт. XV залегает в туффитах, идентичных вмещающей породе шт. I.

Выходы жил в выработках 18/25, XII, XIII расположены в диоритовых порфиритах, более или менее оброговикованных; часто встречаются кристаллы пирита около 1,5 см.

Руды шт. XXVI состоят из сфалерита, галенита, небольшого количества халькопирита, пирита и фрейбергита.

Руда из штолен XVI и XX имеет почти такой же характер, можно только отметить, что в ней значительно меньше халькопирита и не было встречено зерен фрейбергита.

Среднее содержание минералов и запас на 1 м. углубки по шт. XXVI таковы:

<i>Pb</i> 9,7%	0,69 т.
<i>Zn</i> 12,42%	0,89 „

Пробы из поисковых канав этого участка, вскрывающих охристые жилки, сильно измененные трещиноватые туффиты и глинистые жилки без видимой вкрапленности сульфидов, дают следующие содержания металлов:

- 1) Канавка 32 1925 г. между штольнями XXVI и XVI.
Для глинисто-охристой жилы в 40 см.

$$Pb = 0,7; \quad Zn = 0,74\%$$

Более мощная, измененная, проникнутая окислами порода:

$$Pb = 0,9; \quad Zn = 1,08\%$$

Охристая жилка мощностью 15 см.

$$Pb = 1,5\%; \quad Zn = 2,06\%$$

- 2) Канавка 36 выше шт. XVI.

Глинистый прожилок мощностью 15 см.

$$Pb = 2,8; \quad Zn = 2,25\%$$

Зона интенсивного изменения

$$Pb = 1,9; \quad Zn = 2,50\%.$$

Испытание обогатимости газминских руд было произведено в Институте Механического Обогащения ¹⁾.

Все четыре пробы руды Газминского месторождения поддаются обогащению флотационным процессом без затруднений.

Пробы №№ 2 и 3-а, как более богатые цинком, дают лучшие результаты в отношении извлечения цинка.

Незначительная концентрация и извлечение цинка в пробах №№ 1 и 3 может быть объяснено присутствием в них растворимых солей, способствующих всплыванию цинка при первой флотации, извлекающей свинец.

Устранение влияния этих солей может быть достигнуто путем соответственного подбора реагентов, времени агитации проб с изменяющимися реагентами и прочих условий, влияющих на ход флотационного процесса.

В заключение следует указать, что для окончательного суждения об обогащении флотационным способом свинцово-цинковой руды Газминского месторождения, необходимо провести дополнительные испытания, целью которых будет:

1. Выяснение окончательных условий флотации, как-то: минимальная степень дробления, продолжительность процесса и пр.
2. Подбор реагентов и определение расхода их.
3. Выяснение всех процессов, связанных с экономикой процесса.

Сходные по содержанию свинца и цинка пробы №№ 1 и 3, дающие одинаковые результаты обогащения, с успехом можно соединить для совместной обработки. То же можно сказать и относительно проб №№ 2 и 3-а.

Общая характеристика месторождения. Газминское месторождение представляет комплекс рудных тел, выраженных жилами частью простого, частью сложного типа. Простые жилы обладают хорошо выраженными зальбандами, сложные же характеризуются вкрапленностью сульфидов во вмещающую породу или же образованием тонкосетчатого оруденения в лежащем боку жил. Рудные жилы в большинстве случаев ориентированы согласно с общим простиранием даек и апофиз от штокообразной интрузии. Резкие отклонения от этого направления наблюдаются редко.

Положение рудных жил в общем не зависит от контакта диоритовых порфиритов с толщей туфогеновых пород и лишь в отдельных случаях связано с ними (штольни XVI, XXVI, XVIII).

То обстоятельство, что рудные жилы переходят непрерывно из туффитов в интрузивные породы без сколько-нибудь заметного отклонения (жила штолен IV и XVIII), заставляет нас сделать вывод, что

¹⁾ Испытания были произведены горн. инж. И. А. Щукиным.

рудообразование происходило в то время, когда уже был образован весь комплекс пород в описываемом районе.

Рудообразование является здесь одним из видов проявления магматических процессов.

Рудные жилы прослеживались довольно постоянно во всех проведенных выработках, но на ряду с этим в них обыкновенно менялась мощность, нарушались простирание и падение и углы падения жил и колебалась степень концентрации руды.

Нарушение элементов залегания жил нельзя считать особенно редким, оно хорошо выражено в жиле шт. XVIII, где азимут простирания колеблется в пределах от 330° — 350° , а круто падающая жила на небольшом расстоянии меняет восточное падение на западное. Колебание угла падения ясно видно из примера жилы 1-й.

Колебания в мощности обнаруживаются повсеместно, наиболее значительных величин они достигают в жиле штолен III—IV, которая то суживается до нескольких сантиметров, то раздувается до 3,5 м.

Пересечение крупных жил нигде наблюдать не приходилось, в мелких прожилках это явление не представляет редкости. Интересны намеки на возможность веерообразного расхождения жил штолен I—II, III—IV, системы XV—XXVI—XII из какого-то центра на склоне между центральным и правым логом.

Можно еще высказать предположение о возможности пересечения жилы штолен III—IV с жилой штолен I—II, падающей ей навстречу, на глубине 40—70 м. от горизонта шт. III.

Жилы имеют большую мощность и более обогащены преимущественно в туффитах; в интрузивных телах чаще встречаются маломощные жилы (штольни XVI, XXVI, XX), в контактовой зоне наблюдались случаи уможнения и обогащения жил (шт. XVIII).

Выполнения трещин значительным количеством глинистого материала приурочиваются чаще к диоритовым порфирирам.

Жильными минералами в Газминских рудах являются каолинит и серицит, кварц, кальцит. Пустоты ячеистого сложения в рудах часто покрыты щетками кристаллов кварца и кальцита.

Галенит и сфалерит распределяются в руде неравномерно, преобладает в большинстве случаев последний, халькопирит же обнаруживает крайнее непостоянство, в большинстве случаев он проявляется в виде эмульсионных включений в сфалерите и иногда совершенно отсутствует; пирит часто образует большие скопления, но в некоторых участках почти исчезает. Представителем блеклых руд является фрейбергит, обнаруженный лишь при минераграфическом изучении полированных шлифов, обыкновенно он тесно связан с халькопиритом.

Учитывая средние содержания главных составных элементов руды—галенита и сфалерита, можно отметить некоторую закономерность содержания свинца и цинка. Отношение их в среднем приближается к виду:

$$\frac{Pb}{Zn} = \frac{7}{10}$$

Характерной особенностью, типичной вообще для Кавказских месторождений, является полное отсутствие зоны окисления. При очень крутых склонах Газминских высот, образующиеся вторичные продукты очень быстро сносятся атмосферными осадками; в свою очередь не имеющими возможности просачиваться вниз, благодаря чему здесь не только в большинстве случаев отсутствует железная шляпа, но даже в малых количествах окисленная руда является редкостью.

Генезис месторождения. Все рудные проявления в Газминском районе связаны с интрузией сиенито-диорита, обнажающейся в непосредственной близости от месторождения, в виде отдельных штоков сиенито-диорита и связанных с ними даек диоритового порфирита. Интрузивные тела вскрыты эрозией в верхних своих частях и характеризуются неоднородным своим петрографическим составом пород, переходящих в граносиениты и авгитовые диориты.

Влияние интрузии на туфогеновую толщу сказалось в превращении туффигов в эпидото-кальцитовую породу, местами в контактах даже сами диоритовые порфириты изменены в плагиоклазово-биотито-роговообманковые роговики. Более обычны изменения, выражающиеся в образовании хлорита, серицита, эпидота, карбонатов, с выделением вторичного кварца и кальцита.

Плагиоклазы часто превращаются в весьма тонкозернистую смесь эпидот-цоизитового минерала, еще чаще пелитизированы; нередко случаи замещения их кальцитом и эпидотом, гораздо реже хлоритом; последний чаще замещает роговую обманку, которая в большинстве случаев представлена псевдоморфозами хлорита, реже биотита.

Внедрение этих тел сиенито-диорита и диоритового порфирита послужило динамическим фактором интенсивного раздробления пород туфогеновой толщи.

Остывание интрузивных тел дало повод к образованию ряда трещин во всем комплексе пород и произвело заметные нарушения пластов осадочной свиты, особенно около крупных изверженных тел. По этим трещинам из остывающей на глубине магмы устремились водные пары и рудоносные термы. Они и послужили причиной изменения пород и явились источником концентрации руд в жилах, при чем отложение руд происходило не только в крупных трещинах, но рудоносные растворы проникали в породу по мельчайшим трещинам и образовывали зоны вкрапленных руд.

Вдоль зон оруденения боковые породы подверглись сильной каолинизации и отчасти серицитизации под влиянием изменения гидротермальными растворами.

В общем по парагенезису жильных и рудных минералов и характеру изменения боковых пород месторождение относится к группе эпитермальных классификаций Линдгрена.

Технико-экономические условия. Произведенными разведочными работами выяснен общий характер Газминского месторождения. Общая длина прослеженных жил выражается цифрой в 540 м.,

из них детально опробованы жилы на протяжении 200 м. Относительное превышение точек выходов различных жил достигает 135 м. Правда, отдельные жилы прослежены всего только на глубину 35 м., но нигде пока жилы в забоях не выклинились.

Этим далеко не исчерпываются возможности распространения оруденения как в глубину, так и по простиранию жил, и мы имеем много шансов как на устойчивость, так и на возможность нахождения новых зон оруденения не только в пределах Газминской рудоносной площади, но и на участке распространения штоков и даек интрузивных пород к W и E от Газмы, где поисковые работы произведены были не достаточно детально.

На самом Газминском месторождении дальнейшие разведки должны были бы быть по типу близкими к эксплуатационным, обеспечивающим выявление запасов руд не только возможных, но и более высоких категорий, которые могли бы служить базой для вложения средств в предприятие.

Опыты обогащения газминских руд дали благоприятные результаты. Для нужд обогатительной фабрики водные ресурсы рч. Соук-булак на Газме невелики, но достаточны для небольшой сильной установки.

Главнейшими отрицательными факторами в деле выявления благонадежности Газминского месторождения служат: 1) отдаленность на 78 км. от станции железной дороги, из которых 60 км. по шоссе и 18 км. по неоконченной и пришедшей в плохое состояние грунтовой дороге стоимость издержания которой придется относить за счет рудника; 2) высокое местоположение (2.500 м. над ур. м.) и северный склон гор создают тяжелые климатические условия для работы в зимнее время, когда снежный покров достигает мощности нескольких метров.

При таких условиях стоимость транспорта ложится тяжелым накладным расходом на производство работ. Ясным доказательством служит разница в стоимости крепежного материала: одна стойка франко-станция обходилась 1 р. 10 к., а франко-Газма 4 р. 50 коп.

Третьим фактором, имеющим отрицательное значение на развитие цветной металлопромышленности в Даралагезе даже при условии выяснения благонадежности месторождений, является отсутствие какого бы то ни было топлива во всем уезде.

Местность безлесная, а встречающиеся в уезде бурые угли имеют характер небольших линз, спорадически рассеянных в третичных отложениях. Они лишь в отдельных случаях доставляют материал для кустарной кузнечной работы.

Принимая во внимание, что в районе имеется еще два месторождения, из которых Гюмушханское разведывалось и описано В. Н. Котляром, а Гюмушлуг-Яиджинское, давшее небольшое количество свинца, разведывалось в 1928/29 г. автором статьи, можно наметить следующий план осуществления создания промышленности в этом районе, что могло бы иметь место при условии выявления благонадежности всей группы

месторождений: добытую на Гюмушханском и Газминском месторождениях руду обогащать на месте, концентраты же отправлять в Гюмушлуг, который находится в наиболее выгодных техно-экономических условиях— в 15 км. по шоссе от станции железной дороги, невысоко залегает и находится на р. Вост. Арпа-чай, обеспечивающей возможность применения гидроэлектроэнергии.

К сожалению, необходимо отметить, что произведенными разведочными работами в Даралагезе благонадежность месторождения не выяснена.

Суммируя все вышеизложенное, можно сделать вывод ориентировочного характера, что при этих условиях Газминское месторождение находится на грани между убыточностью и прибылью при его эксплуатации, исчерпывающая же его оценка может быть дана при более точном выяснении экономической конъюнктуры рынка.

SUMMARY.

The Gazma polymetallic deposit lies in the Daralaghez district, S.S.S.R. of Armenia, between $39^{\circ}50'$ — $39^{\circ}52'$ n. lat. and $64^{\circ}4'$ — $63^{\circ}6'$ east. lon.

It is located on the northern slope of Mount Teke-Dolduran (2.912 m.), a typical woodless mountain region. The distance to the nearest railroad station Norashen of the Transcaucasian Line is 68 km. of which 53 km. are to be traveled along a macadam road, and the remaining 15 km.— along a steep mountain path.

The deposit is confined to a series of Paleogene tuffaceous rocks traversed by an intrusion of syeno-diorites and diorite porphyries.

The sedimentary rocks (of the tuffaceous series) have a relatively quiet attitude: disturbances are to be observed only in the region of development of hypabyssal rocks.

Here, the angle of the dip varies within the limits of 30 — 65° ; the sedimentary beds are crumpled, sometimes reversed.

A synclinal fold is traceable, its axis striking 290 — 330° NW.

In the region of the Gazma deposit the NE limb of this fold is exhibited.

The mineralization is revealed in the presence of a series of lodes up to 20 in number, filled with a sulphide and clay-sulphide ore; the width of the lodes is from 4 to 50 cent., with short swellings up to 3.5 m.

Prevalently, deserving attention are the lode-systems: I and II, III and IV, VII, XVIII and XXVI.

Their brief characteristics may be presented by the following table:

The texture of the ore is rarer banded, more often-compact.

The highly dipping lodes of sulphide ores are accompanied by impregnations in the wall rocks, mostly altered by hydrothermal processes and converted into clayey masses with kaolinite, chlorite, calcite and sericite.

Numeration of the lodes.	Extension traced out in drifts.	Average thickness.	Asimuth of dip.	Angle of dip.	Average % of metal contents.				Ore reserve in metre traversed.	
					Pb.	Zn.	Cu	Ag		
I	32 m.	5 cm.	87—72	65—45	10,29	11,07	0,8	—	tons. 8,4	Lodes enclosed in tuffites Lodes confined to the contact of the tuffite with diorite porphyrite
Its apophyses	23,8 „	5 cm.	89—43	20—45	17,10	11,26	0,4	—	12,38	
II	17,7 „	5 cm.	77—93	48—51	7,13	11,22	0,5	122gr/t.	3,4	
III	45,9 „	39 cm.	275—290	—	4,31	6,72	0,4	—	66,5	
VII	49,15 „	25 cm.	103—117	60—58	7,07	10,74	—	—	43,3	
XXVI	20,75 „	15 cm.	110°	80	9,70	12,42	—	—	7,4	
XXVIII	15	1,00 mt	102°	60-68°	5,61	15,45	—	—		

The gangue minerals are: quartz, kaolinite, calcite and sericite.

The ore minerals: sphalerite, galenite, chalcopyrite, fahlerz (freibergite) and pyrite.

The sphalerite in the sulphide ores runs 50—80%; the galenite—10—30%.

The pyrite is more or less evenly scattered, sometimes grouped to form separate banded areas.

The chalcopyrite is mostly developed in the sphalerite in the form of emulsion inclusions; rarer it is occurring as isolated grains, often with fahlerz in small quantities.

The texture of the ore is mostly granular. more seldom banded-granular. Sometimes subgraphic intergrowths of sphalerite and galenite are exhibited.

The order of deposition of the minerals is as follows: gangue mineral, pyrite, sphalerite, pyrite, gangue mineral, chalcopyrite with fahlerz, galenite.

The Gazma deposit presents a complex of ore bodies in the form of lodes partly either of a simple or of a complex structure. They are mostly oriented conformably with the general strike of the dykes and apophyses of the stock-like intrusion. The lodes are mostly enclosed in tuffites, yet pass without interruption into the body of the diorite porphyrites. The formation of the ore has thus taken place at a time when the whole complex of rocks exhibited in the region was already formed.

The mineralization of the deposit presents one of the kinds of the known polymetallic processes. It is connected with an intrusion of hypabyssal rocks characterized by an inconstant petrographic composition. The effect of the intrusion upon the tuffaceous series was revealed in a con-

vention of the tuffites into an epidote-calcite rock (hornstone). At places in the contacts even the diorite rocks themselves are altered into plagioclase biotite-hornblende-augite hornstones.

On the whole, by the paragenesis of the ore minerals and the character of alteration of the wall rocks the deposit belongs to the group of epithermal ones, in Lindgren's classification.

The total length of the traced lodes is 540 m., of which 200 m. have been assayed in underground workings. The depth of underliers is not over 35 m.

In the workings the lodes were nowhere observed to pinch out.

The experiments of refining the Gamza ores gave favourable results.

The negative factors affecting the reliability of the Gamza deposit are:

- 1) Its remoteness from the railroad line.
- 2) Its elevated position.
- 3) The absence of fuel.

The Gamza deposit, generally speaking, may prove to be either profitable or unprofitable, when exploited and its exhaustive evaluation is only possible in connection with a strict knowledge of the economic conjunctures of the market.

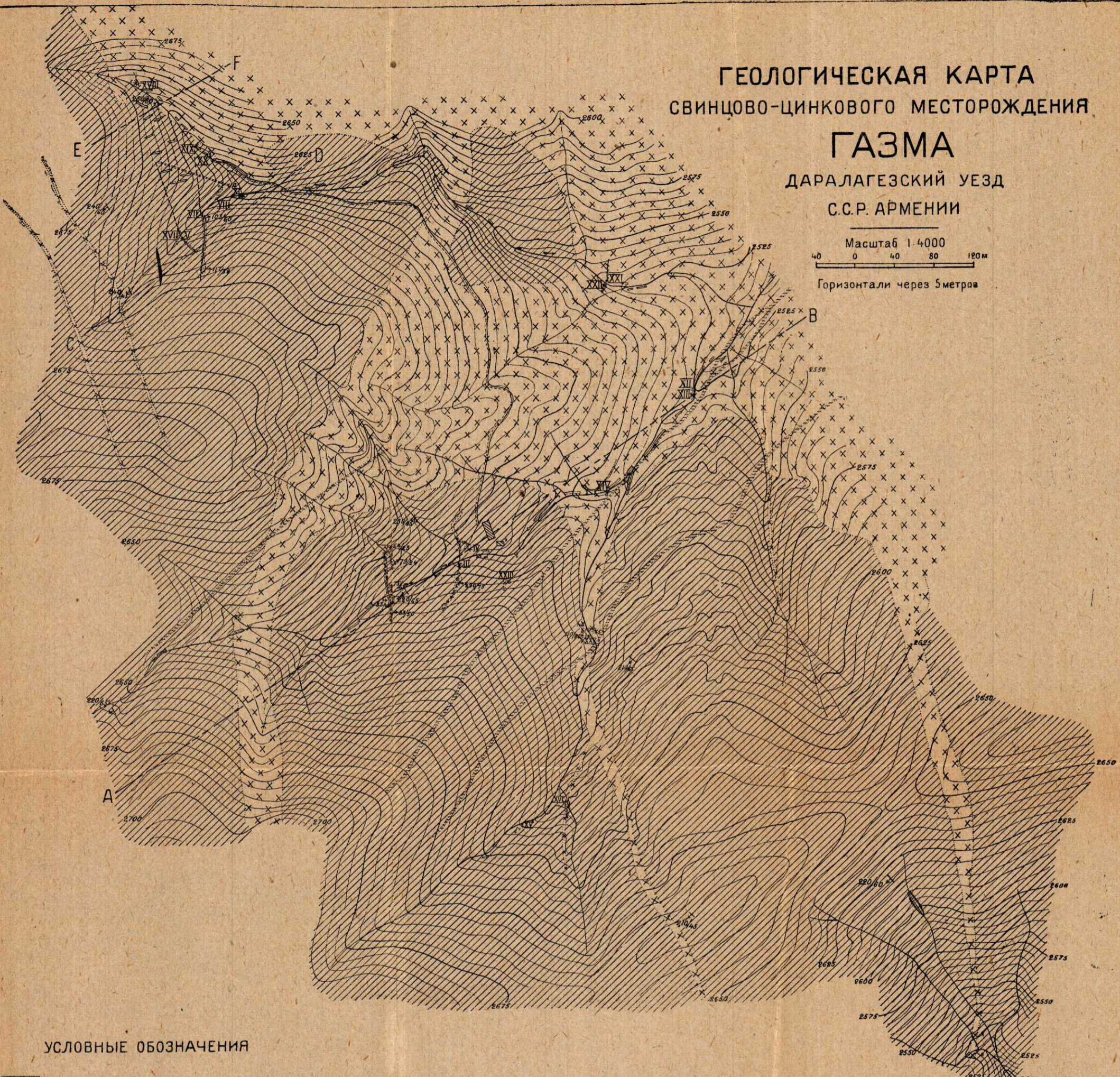
Ответственный редактор: *Вл. Голубятников.*

Техн. ред.: *С. Пушкиков.*











Сдана в производство 24/III-31 г. Подписана к печати 2/IX-31 г. № 21.
Размер бум. 74 × 105 см. Кол. букв в 1 печ. л. 53.760.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
 СВИНЦОВО-ЦИНКОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
ГАЗМА
 ДАРАЛАГЕЗСКИЙ УЕЗД
 С.С.Р. АРМЕНИИ

Масштаб 1:4000
 40 0 40 80 120 м
 Горизонтали через 5 метров



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-  Роговообманковые диоритовые порфириды
-  Метаморфизированные туффиты
-  Лампрофировая жильная порода
-  Базальт
-  Рудоносные жилы
-  Разведочные каналы
-  Реки
-  Горная тропа
-  Жилые постройки
-  Разведочные подземные выработки

Разрез по АВ

Разрез по CD

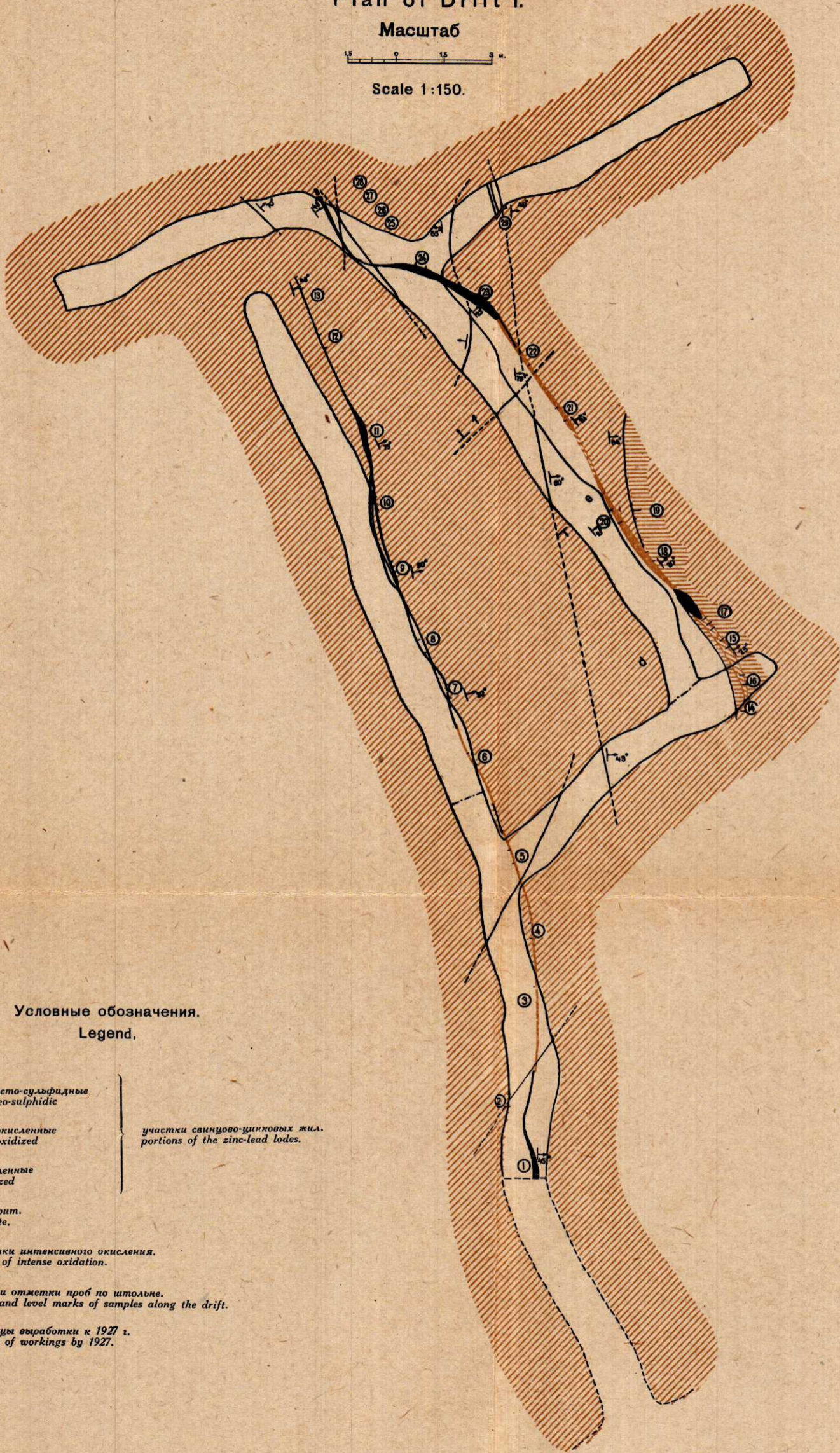
Разрез по EF

Газминское полиметаллическое месторождение
 План штольни I.
 The Gasminsk Polymetallic Deposit.
 Plan of Drift I.

Масштаб



Scale 1:150.



Условные обозначения.
 Legend.

- Глинисто-сульфидные
Argillaceous-sulphidic
 - Полуокисленные
Semi-oxidized
 - Окисленные
Oxidized
 - Туффит.
Tuffite.
 - Участки интенсивного окисления.
Areas of intense oxidation.
 - №№ и отметки проб по штольне.
№№ and level marks of samples along the drift.
 - Границы выработки к 1927 г.
Limits of workings by 1927.
- участки свинцово-цинковых жил.
portions of the zinc-lead lodes.

Газминское полиметаллическое месторождение

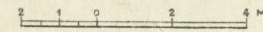
План штольни III.

The Gasminsk Polymetallic Deposit.

Plan of Drift III.








Масштаб

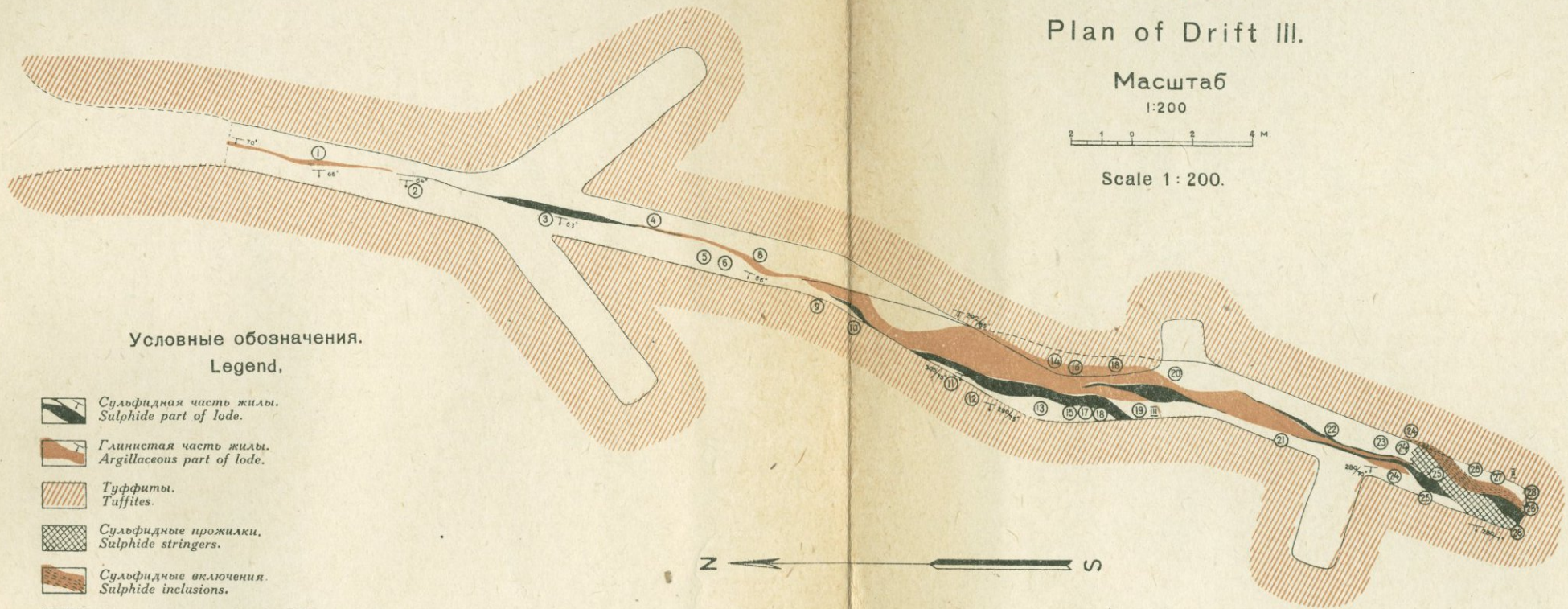
1:200



Scale 1:200.

Условные обозначения.
Legend.

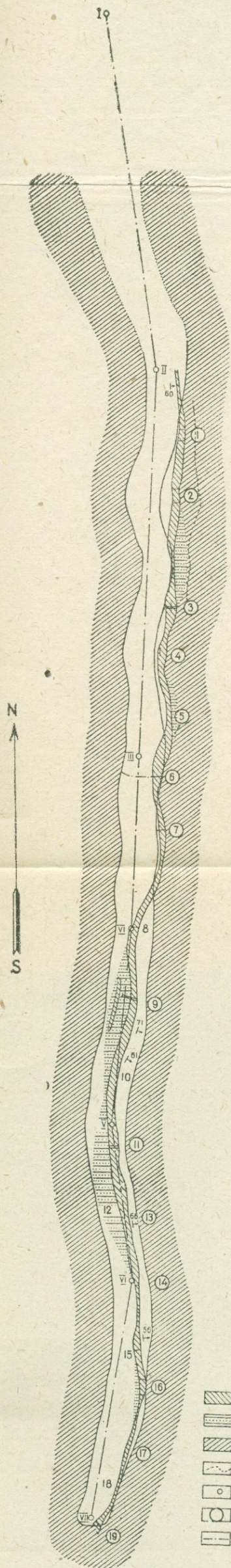
-  Сульфидная часть жилы.
Sulphide part of lode.
-  Глинистая часть жилы.
Argillaceous part of lode.
-  Туффиты.
Tuffites.
-  Сульфидные прожилки.
Sulphide stringers.
-  Сульфидные включения.
Sulphide inclusions.
-  ② Места взятия проб и их №№ по штольне.
Sampling points and their №№ along the drift.
-  Вероятное продолжение оруденения.
Probable continuation of mineralization.










План штольни VII Газминского полиметаллического месторождения.

(Даралагезский у. ССР Армении).

Масштаб 1:160.



Обозначения:

-  Глинисто-сульфидная жила.
-  Зона каолинизации.
-  Туффит.
-  Рудные прожилки.
-  Точки съемки.
-  №№ и отметки взятых проб.
-  Границы выработки к 1927 г.

План ориентирован по магнитному меридиану.

6808