

ШАХОВ Ф.Н.

Меднорудные месторождения Хакасско-Минусинского района.

Полезные ископаемые Зап. Сиб. края. Т. 1.

Изд. Зап. Сиб. ГГГТ, Новосибирск, 1934.

Меднорудные месторождения Хакасско-Минусинского района.

Ф. Н. Шахов.

Введение.

В Хакасско-Минусинском районе многочисленные месторождения меди известны с очень древних времен. По данным инж. В. С. Домарева в нем насчитывается до 140 рудных точек, среди которых имеется значительное количество месторождений, лишенных по своим размерам практического значения. На прилагаемой им составленной карте нанесены в количестве 68 наиболее известные м-ния меди, частично об'единенные в отдельные, примерно однородные по генезису группы (фиг. 1). В дореволюционное время Минусинскими м-ниями интересовались с различных точек зрения разные предприятия, часто конкурировавшие между собой. Естественно поэтому, что правильного систематического учета заявок и результатов поисковых работ не велось, да и не могло вестись, а, следовательно, указанные выше цифры едва ли исчерпывают число всех в разное время затронутых поисками или разведкой м-ний меди в районе.

Необходимо, кроме того, отметить, что даже указанные на карте м-ния очень слабо изучены, хотя почти все они в той или иной мере разведывались или даже разрабатывались. Многие, особенно мелкие по запасам м-ния не имеют самостоятельного промышленного значения. Вопрос об освоении таких м-ний промышленностью всегда будет связан с возможностью попутного их использования при разработке крупных или с проблемой кооперации большого количества мелких м-ний. Число м-ний, промышленное значение которых установлено разведкой, определяется единицами. Район поисково-разведочными работами полностью не освоен.

С точки зрения генезиса месторождения Хакасско-Минусинского района сравнительно разнообразны. Наиболее изучены разведывавшиеся и даже частично разрабатывавшиеся м-ния контактового и метасоматического типов. Очень распространены, но плохо освещены разведкой, жильные м-ния и вкрапленники.

Контактные м-ния.

Из 68 отмеченных на карточке м-ний 38 нужно включить в группу контактовых. Сюда относятся месторождения Туимской, Карышской, Юлинской, Уленьской и Темирской групп. За исключением м-ний Караташского, Бетотовского, Кан-Каязы и Богдановского, являющихся

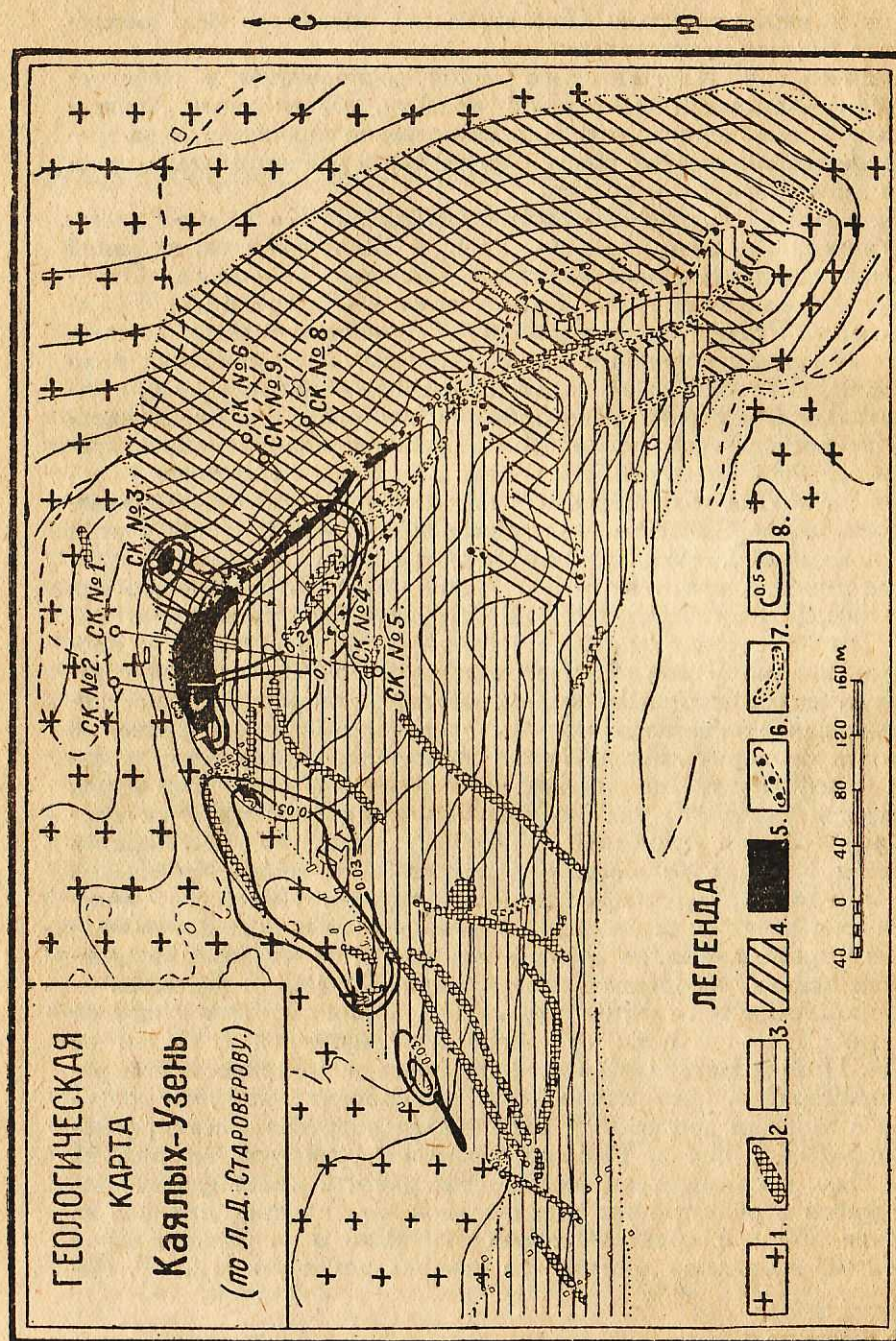
жильными и вкрапленниками (Богдановское), почти все месторождения можно считать контактными.

Туимские и Карышские м-ния расположены в Чебаковском районе, Хакасской автономной области, вблизи линии Ачинск-Минусинской жел. дороги, которая искусственно принимается за границу между районами этих групп. Кроме того, район обладает прекрасными проселочными дорогами.

К Туимской группе относят месторождения Каялых-Узень, Динамитку, Лидию, Тарыхгой, и Балгаштык; из м-ний Карышской группы наиболее часто упоминаются Терезия, Ожидаемое, Алексеевское, Дарьинское, Тансывай, Иладбиенское. Рудных точек в районе, несомненно, больше, но пока не было обнаружено крупных м-ний. Впрочем, месторождения мало исследованы, хотя многие эксплуатировались, и—возможно—при более тщательном изучении некоторые из них окажутся промышленными. Интересным примером в этом отношении может служить считавшееся раньше очень мелким м-ние Самсон, на котором обнаружена в последние годы серьезная по величине полоса минерализации. Кроме м-ния Самсон, являющегося восточной точкой в этой группе, повидимому, сюда же тяготеют еще далее к востоку расположенные м-ния Бекасовское и Чеболбакское. М-ния обеих групп связаны генетически с одной интрузией граносиенитовых пород, интрузивные тела которых в значительной мере вскрыты эрозией. Большинство известных месторождений обнаружены в периферических участках островков скарнированных кембрийских известняков, являющихся остатками кровли, сохранившимися на размытой поверхности большого граносиенитового массива. Кроме того, характерной общей чертой для большинства месторождений этих групп является присутствие в них молибденита¹⁾, повышающего их промышленную оценку. Наиболее заметное количество молибденита встречается в рудах небольшого Алексеевского м-ния Карышской группы и м-ния Каялых-Узень Туимской группы. Последнее м-ние является пока и самым серьезным по запасам медных руд. Все остальные зарегистрированные на карте м-ния являются мелкими по запасам и, как медные, не имеют большого промышленного значения.

Месторождение Каялых-Узень расположено в 3 км к югу от д. Средний Туим, в 5 км от линии жел. дороги и в 15 км от ст. Шира. Полоса минерализации, прослеженная поверхностными работами примерно на протяжении 800 м, приурочена к контакту граносиенитов с мощным „островом“ известняков и других метаморфизованных осадочных пород. Главный промышленный участок руд, на котором были сосредоточены разведочные работы, имеет форму выклинивающейся в обе стороны неправильной залежи, прослеженной на протяжении 250 м с средней мощностью около 9 м. Максимальной мощности (23 м) залежь достигает в центральной части (фиг. 2). Ря-

¹⁾ Есть основание предполагать, что скарны медных м-ний р-на содержат шевелит (CuWO_4) и могут представлять интерес, как вольфрамовые руды. В 1934 г. геологические предприятия края организуют с этой целью исследовательские партии.



Фиг. 2.
1. Граносиениты 2. аплиты и пегматиты 3. известняки 4. гнейсо-роговники, диориты и амфиболы 5. руды. 6. скарны 7. порфиры 8. изолинии.

дом буровых скважин рудное тело подсечено на различных горизонтах (60—195 м), где мощность его значительно увеличивается, превышая в некоторых случаях 40 м. Имеются основания предполагать, что на глубине рудное тело обладает большей чем на поверхности протяженностью по простиранию в ЮЗ направлении.

Рудой месторождения является гранато-магнетитовая порода, обогащенная сульфидами, в частности медным колчеданом, пиритом, пиротином, цинковой обманкой и молибденитом. Наиболее богаты молибденитом окварцеванные руды. Распределение меди и молибдена в рудном теле неравномерное. Содержание меди в рудах колеблется от 0,1 до 5,24%; среднее содержание по горным выработкам оценивается В. С. Домаревым в 1,75%, а по скважинам—1,55%. При подсчетах запасов инж. Л. Старовером, учитывавшим всю массу рудного тела, принято среднее содержание 1,13%. Среднее содержание молибденита в рудах оценивается им в 0,07%, но в отдельных, особо богатых молибденитом участках содержание его достигает—0,5%.

Запасы месторождения IV Всесоюзной геологической конференции по цветным металлам были приняты в размере 4000 тыс. т руды, из которых только 463 тыс. т относились к категории А+В. В металле месторождение оценивалось в 60 тыс. тонн. Дополнительные работы, проведенные инж. Старовером на м-нии в 1933—34 г.г., позволили ему оценивать в металле примерно той же цифрой запасы одной главной линзы до глубины 300 м; из 66000 т металл. меди 35000 т относится им к категории В. Кроме того, при среднем содержании молибденита в рудах—0,05%, запасы последнего перспективно оцениваются в 5000 т. Нет сомнения, что возможные запасы м-ния более значительны, ибо колонковое бурение обнаружило ряд рудных полос, подчиненных, как и главная линза, структуре глыбы метаморфических пород.

Из остальных м-ний района наиболее интересными являются в Туминской группе Динамитка, а в Карышской—Дарьинское, Алексеевское, Терезия. Все перечисленные месторождения обладают очень небольшими размерами неправильной формы рудных тел, представленных в общем случае гранатовой породой, содержащей в различных количествах сульфиды, преимущественно—пирит, медный колчедан, а иногда и молибденит. Запасы руд этих месторождений в категории $C_1 + C_2$ оцениваются следующими цифрами:

Динамитка	284000 т руды; 4000 т меди
Дарьинский	100000 " "
Алексеевский	110000 " "
Терезия	10000 " "
	3400 " "

Повидимому, перспективы района не ограничиваются отмеченными месторождениями. Есть все основания ожидать в этом далеко не исчерпанном поисковыми работами районе новых открытий. Так, например, в последние годы в районе Карышских месторождений, в 7 км к югу от курорта Ширы, на ранее известном месторождении Самсон была обнаружена до 3 км протяженностью полоса руд-

ных скарнов типа Каялых-Узень: выхода обогащенных магнетитом скарнов богаты также и бурым железняком, что дает основание думать о содержании в первичных рудах сульфидов.

В Юлинской группе насчитывают 4 месторождения: Юлия, Сарайное, Литвиново, Медведка. Сюда же можно отнести отмеченное на карте Потехинское м-ние. Кроме Юлии, все перечисленные м-ния группы не представляют промышленного интереса. В большинстве случаев это—даже не контактовые м-ния, а медные вкрапленники—пятна медьсодержащих минералов в различных породах. Так, например, в м-нии Литвиново работалась аплитовая жила, содержащая с поверхности карбонаты меди, а на некоторой небольшой глубине—тонкую вкрапленность сульфидов. По размерам минерализация очень мала.

Месторождение Юлия расположено в Богградском районе, Хакасской области, в 18 км от железнодорожной ст. Сон, соединяющей с рудником прекрасной автомобильной дорогой. Рудные тела Юлинского м-ния залегают полосами в скарнированных известняках, вблизи контакта последних с граносиенитом. М-ние может служить прекрасным примером избирательного замещения пород рудоносными растворами, поражавшими только отдельные слои среди контактируемых с интрузивом известняков. Поэтому рудные тела имеют в м-нии почти широтного простирания пластообразную форму, а руды обладают полосчатой текстурой, рисунок которой в точности отвечает пестрой слоистости мергелистых известняков. Старыми работами было обнаружено 5 таких „пластов“, которые были выработаны по простиранию на 60—70 м и на глубину до 100 м. Суммарная мощность этих залежей, судя по мощности выработок, превышала 14 м. Промежутки между „пластами“ отличаются лишь очень слабым оруденением. Старыми работами в рудных жилах фиксировались поперечные нарушения. В 1930 г. эксплуатация рудника и завод, на его рудах работавший, были закрыты.

Типовой рудой м-ния являются светлые, почти белые пироксено-гранатовые тонкозернистые иногда плотные полосчатые скарны с включениями сульфидов, преимущественно пирита и халькопирита. Рудные минералы также располагаются тонкими полосками—линзочками, а особо богатые руды напоминают сливные полосчатые серноколчеданные руды метасоматических м-ний, отличаясь от них преобладанием над пиритом медного колчедана. Поэтому совершенно должны быть понятны высокие пробы с отдельных забоев, где руда состояла почти из одного халькопирита, а содержание меди достигало 20,8%. В старых отвалах, кроме того, наблюдаются брекчиевидные богатые кальцитом породы, содержащие заметное количество свинцового блеска и цинковой обманки; возможно, эти образования связаны в своем происхождении с позднейшим этапом минерализации м-ния растворами, залечившими поперечные нарушения. Окисленные руды встречаются очень редко и были выработаны еще чудью. Руды не отличались богатством среднего содержания меди. По данным В. Я. Мостовича средняя проба руды для 1914 года оценивалась 1,8% меди. Вероятно, в довоенное время завод работал более бога-

тые руды, т. к. по данным В. С. Домарева руды горизонта 75 м оценивались генеральным опробованием 1930 г. в 2,8% меди. Полный химический анализ генеральной пробы характеризует состав руд следующим образом: Cu —2,8%, S —3,6%, SiO_2 —29,9%, CaO —29,44%, Fe_2O_3 —7,6%, Al_2O_3 —7,44%, CO_2 —11,92%, следы— Zn , Pb , As , Sb , Au и Ag . Кроме того, в рудах Юлии можно ожидать Bi , который был обнаружен проф. С. М. Курбатовым в рудах так называемой свинцовой шахты, и по данным Л. Л. Солодовниковой входит в них в виде минерала беегерита ($6PbS \cdot Bi_2S_3$)¹).

По данным В. С. Реутовского руды были самоплавки, а по данным Механобра, проводившего в 1930 году обогащение этих руд, они хорошо флотировались.

До 1931 года м-ние считалось по простиранию почти выработанным. Поэтому запасы руд в м-нии оценивались оставшимися в руднике целиками и возможным продолжением оруденения на горизонтах ниже 100 м. По подсчету В. С. Домарева они выражались: категории В—350 т и $C_1 + C_2$ —5700 т металлической меди. В 1931 г. поверхностной разведкой инж. Островскому удалось обнаружить продолжение медного оруденения по поверхности на протяжении 600 м. Руды выходов оказались бедными (меньше 0,4%). Последующее бурение показало оруденение и на глубине. Выход керна по руде был очень мал, и поэтому оценить содержание руды не удалось. Впрочем, необходимо отметить, что вынутые керны были также бедны рудами (не выше 0,8%). Таким образом, разведки, проведенные на месторождении, увеличили его перспективные запасы в руде, но промышленный характер этих руд остался до сих пор неясным. Содержание меди в рудах вновь вскрытых участков при дальнейших подсчетах запасов было взято по аналогии с результатами опробования, проведенного в 1932 году инж. И. С. Савельевым на соответствующих „пластах“ по горным работам. По докладу В. С. Домарева на IV Всесоюзной Геологической Конференции по цветным металлам запасы рудника Юлии оценивались: категория В—504 т, категория C_1 —21500 т, категория C_2 —36000 т металл. меди. Впоследствии инж. И. С. Савельевым на основании полученного им при разведках 1932 года материала размеры оруденения были уменьшены, и вновь пересчитанные запасы выражались: категория В—450 т, C_1 —4100 т, C_2 —22300 т металл. меди. Повидимому, все же данные цифры показывают только принципиально возможную величину месторождения и аргументируют необходимость буровой разведки. Для промышленной оценки месторождения цифры эти не могут быть использованы.

Уленьская группа м-ний расположена в Колтаркинском сельсовете, Усть-Абаканского района Хакасской автономной области, в верховьях р. Белый Юс. От железнодорожной ст. Сон до главного м-ния группы—Глафиринского около 40 км колесной дороги. К этой группе относят 13 месторождений: Боголкульское, Гаври-

¹) Л. Л. Солодовникова. Беегорит из рудника Юлия Минусинского уезда, Енис. губ.—Докл. Акад. Н. СССР, 1927, 279—281.

ловские I и II, Сергиевское, Андреевское, Заводское, Сосновское, Романовское, Трехниколаевское, Колтаркинское, Сахарское, Антонининское и Глафириновское. Но сюда же, повидимому, следует отнести Июсовское и Михайловское контактовые м-ния.

М-ния группы располагаются вдоль контактов с известняками двух вскрывающихся в районе небольших интрузивных тел граносиенитового состава. Наиболее крупными по запасам являются прежде (до 1920 г.) разрабатывавшиеся м-ния Глафириновское и Антонининское. Некоторый промышленный интерес представляет Сахарское и, несомненно, заслуживает разведочных работ Колтаркинское. Остальные м-ния, как медные, вряд ли могут иметь самостоятельное значение, так как обладают в громадном большинстве случаев небольшими размерами рудных тел и бедны рудами; частично использованы могут быть лишь при эксплуатации крупных м-ний группы или в случае обнаружения в их рудах значительных количеств шеелита или молибденита, присутствие которых в рудах Глафиринового и Антонининского м-ний можно считать доказанным.

Глафириновское м-ние обнаружено в контакте монцонитовой породы и тонкозернистых известняков, превращенных в пироксеногранатовые скарны. Частично скарнируется и сама интрузивная порода, причем прилегающие к контакту участки ее особенно охотно поражаются сульфидами.

М-ние являлось в прошлом главной рудной базой Уленьского завода, пущенного в 1911 г. Полоса оруденения прослежена штольнями по простиранию на 400 м по двум горизонтам, что и принимается за длину рудного тела, так как поверхностной разведки в этом направлении не проводилось. Кроме того, инж. Деларю, бывш. директором предприятия, была начата проходка, а частично и эксплуатация еще ниже расположенными, одна под другой 4-мя штольнями. Самая нижняя, по счету 6-я штольня, должна была пройти по рудному телу на глубине 100—125 м. Эксплуатация велась, главным образом, на 2-м и частично на 1 и 3-м горизонтах. 4, 5 и 6 штольни руды не выдавали, так как еще не подошли под главную зону минерализации. На первом горизонте руды не вынимались, вероятно, потому, что в главной массе они представлены здесь охристо-глинистыми породами или даже бурыми железняками, со слабым содержанием кислородных соединений меди. Второй горизонт почти сплошь прошел по сульфидным рудам. Оруденение, почти непрерывно наблюдаемое на протяжении 400 м этой штольни, все же является неравномерным. Особенно богатые, почти сливные колчеданные руды, преимущественно состоящие из медного колчедана, пирита и марказита, встречаются в центре залежи. Можно предполагать, судя по беглым исследованиям, что марказит и большая часть пирита в этих рудах являются вторичными, и в данном случае мы имеем дело с рудами зоны цементации. На 3-м горизонте эти сливные руды встречаются уже не были.

Нормальной рудой м-ния чаще является в различной степени измененный монцонит или реже авгито-гранатовая порода, пораженные

мелкой вкрапленностью или тонкими жилками сульфидов. Доминирующими рудными минералами являются медный колчедан, пирит и пирротин. Часто встречаются молибденит, цинковая обманка, и, наконец, в небольших количествах обнаружены галенит и шеелит. В рудах из зоны цементации наблюдались борнит, халькозин и ковеллин. Кроме того, в железистых породах зоны окисления всегда можно наблюдать малахит и азурит.

Содержание меди в рудах очень колеблется. Бывшим владельцем работали исключительно богатые руды с средним содержанием в 4,5—5% меди. На основании разведок и опробований м-ния 1930—31 г.г. инж. Домарева в пределах минерализованной полосы выделено 9 рудных участков с средним содержанием 3,3% меди. Преобладающим сульфидом часто является халькопирит и особо богатые им руды поэтому обнаруживали до 27% Cu. Руда прекрасно обогащается. Химический состав по генеральной пробе: Cu—3,27, Fe—7,75%, Pb—0,10%, Zn—0,34%, Au—0,5 г/т, Ag—31. г/т, Al_2O_3 —15,28%, SiO_2 —43,92%, CaO—5,75%. MgO—1,05%, S—4,69%. Границы рудных участков, понятно, являются искусственными, выделенными по экономическому признаку, а форма их очень прихотлива и неправильна. Непрерывность в оруденении, удовлетворяющем этому содержанию, не выдерживается на большие расстояния. По данным В. С. Домарева наиболее известная длина таких „тел“ не превышала 80 м по простиранию на одном горизонте, и через 20 м на другом полоса разбивалась на несколько самостоятельных „тел“. Естественно поэтому, что поставленная в 1929—31 г.г. буровая разведка не дала определенного материала для подсчета запасов м-ния. Интересно, что наиболее глубокая скважина обнаружила сульфидное оруденение в монцонитах на глубине 250 м. По данным инж. В. С. Домарева и техн. Голикова запасы м-ния могут быть охарактеризованы следующим образом. Запасы категории А исчисляются в 34788 т руд в старых отвалах с содержанием 1,5% меди, оцениваемых 521 т металл. меди. Запасы категории В определяются целиком в старых рабочих участках, частично расширенных разведками 1930—31 г.г. По этой категории в Глафириновом м-нии запасы руды оцениваются в 65326 т, содержащих 2135 т металлической меди. Запасы C_1 исчисляются в 117 тыс. т руды, содержащей 3790 т металл. меди, а запасы— C_2 выражаются в 800 тыс. т руды с 16500 т металл. меди. При этом необходимо отметить, что запасы двух последних категорий потребуют для перевода их в А+В постановки горных работ—эксплуатационного типа разведок. Следовательно, эти цифры должны быть осторожно использованы при проектировке на м-нии мощности добычных работ.

Антонининское м-ние находится около поселка Улень, в 3,5 км к ЮВ от Глафиринового. Месторождение было в значительной степени выработано и почти не затронуто разведочными работами, проводившимися Зап. Сиб. ГРТ в этой группе в 1929—31 г.г. Рудой является гранатовый скарн, сравнительно слабо оруденелый. Среднее содержание меди в добывавшихся рудах было 1,6%. Оруденелые скарны прослеживаются по поверхности на расстоянии 290 м, из которых по мнению В. С. Домарева только на 90 м оруденение имеет

промышленный характер. Можно предполагать, что м-ние выработано почти до глубины 100 м. В. С. Домарев считает возможным оценивать запасы его в 80000 т руды (категории С₂), содержащих 1200 т металл. меди. Руды содержат молибденит.

Сахарское м-ние вскрыто поисково-разведочными работами ГГРУ. Расположено в 1 км к югу от Глафиринского на продолжении линии контакта интрузива с известняками. Рудой является светлый богатый волластонитом скарн с редкой вкрапленностью халькопирита, борнита и др. сульфидов. По поверхности полоса минерализованных пород прослежена на протяжении 74 м при средней мощности в 5,8 м. Бурением по В. С. Домареву обнаружено значительное разубоживание руд ниже горизонта 28 м. Содержание меди в рудах с поверхности из выработок (15 м) и из скважины (28 м) превышает 2%. Руды, встреченные скважиной, примерно, на глубине 50 м, оказались очень бедными. Запасы м-ния оцениваются в категории С₂ в 40 тыс. т руды с содержанием 800 т металл. меди.

Колтаркинское м-ние является наиболее интересным из мелких м-ний Уленьской группы. Расположено в контакте сиенитовой породы с скарнированными сланцами и известняками. Легкой поверхностной разведкой на протяжении 300 м вскрыт целый ряд рудных гнезд, из коих некоторые проявляются на поверхности в виде линз бурого железняка, совершенно тождественного с железняками Глафиринского м-ния, где ими отмечен наиболее богатый участок рудной полосы. Заслуживает разведки, особенно в случае постановки добычных работ на Глафиринском м-нии.

Темирские месторождения расположены в Усть-Абаканском районе Хакасской области, в 20 км к СЗ от с. Си-

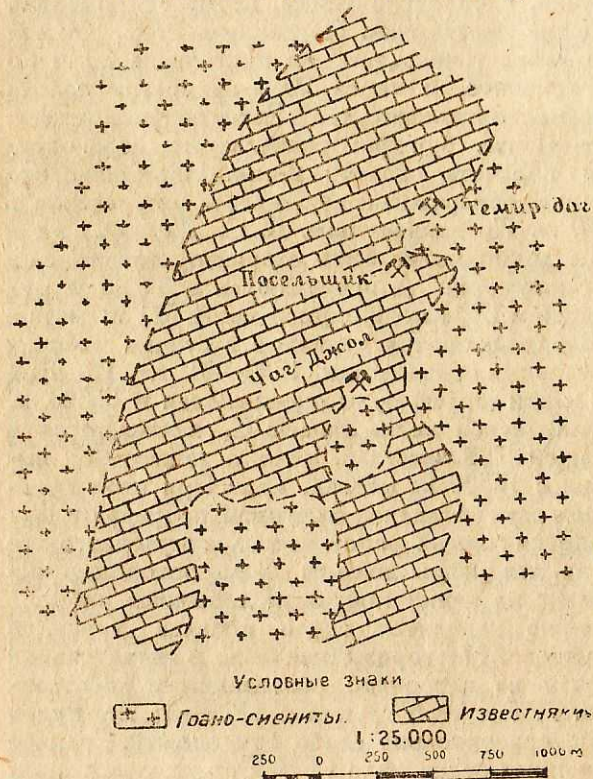
нявино, в 32 км от ст. Уйбат, Ачинско-Минусинской жел. дороги. От железной дороги до месторождений имеется хорошая колесная дорога. В группе различают три месторождения (фиг.3). Темир-даг, Посельщик и Чаг-джол. Кроме того, к этой-же группе территориально тяготеют малоисследованные мелкие м-ния Иттю и Камыстинское. Некоторый промышленный интерес представляют наиболее крупные м-ния—Темир-даг и Посельщик.

Оба месторождения залегают на границе интрузивных адеметелитового(?) состава пород с известняками. Последние составляют значительной величины (около 5 км длиной) остров (фиг. 3), окруженный адеметелитом, вдающимся иногда в виде заливов в измененные известняки. В окраинах одного из таких заливов расположены одно против другого м-ния Темир-даг и Посельщик. Строение рудных тел этих м-ний не одинаковое; несколько также различен и состав рудных зон.

Темир-даг. На поверхности канавными работами, главным образом, в гнейсовидных гранодиоритах были обнаружены полосы, линзы бурых железняков и охристых пород, образовавшихся за счет лимонитизации гнейсовидных гранодиоритов, первично в различной степени проникнутых сульфидами. Осмотр подземных работ (старые шахты инж. Деларю) показывает, что бурые железняки образовались в процессе окисления из богатых сульфидами почти сливных колчеданных руд, а охристые—глинистые породы—за счет вкрапленников. Зона вкрапленных руд прослежена на Темир-даге на 400 м при средней мощности 25 м. Рудой м-ния является интрузивная, часто слабо скарнированная порода, в различной степени замещенная сульфидами, из которых преобладает пирит. В небольшом количестве встречаются халькопирит, цинковая обманка, галенит и молибденит. По генезису м-ние является переходным к метасоматическим.

Степень насыщенности сульфидами пород полосы минерализации является неясной. На поверхности железняки встречаются на всем протяжении рудной зоны, но не непрерывно, а представляют ряд линз, возможно заходящих кулисообразно друг за друга и редко превышающих в мощности 2 м. Бурением зона минерализации подсечена тремя скважинами, не обнаружившими серьезных скоплений колчеданных руд. Опробование кернов из рудной зоны показало слабое содержание меди в вкрапленных рудах (среднее содержание меньше 0,3%), но в редких кернах сливных колчеданных руд содержание меди колебалось от 0,4 до 4%. Содержание меди в окисленных рудах выше и колеблется от 0,5 до 2,05%. Зона окисления, повидимому, протягивается на глубину около 50 м, так как в старой шахте на глубине 49,5 м наблюдались уже слабо обогатенные колчеданные руды. Содержание меди в вкрапленных рудах этого горизонта очень небольшое (от 0,06 до 0,48%), в сливных же колчеданных рудах, правда иногда содержащих кислородные соединения меди, содержание этого металла изменялось, по данным В. С. Домарева, от 0,5 до 14,7%. М-ние разведывавшим его геологом М. С. Баклаковым было признано не заслуживающим промышленного интереса, тем не менее можно считать это суждение преждевременным. По содержанию руды зоны окисления могут быть использованы при эксплуатации м-ния

Геологическая схема расположения Темирских месторождений (по М. С. Баклакову)



Фиг. 3.

Посельщик. Кроме того, непромышленный характер первичных руд м-ния нельзя считать доказанным, так как результаты опробования материала скважин не могут в данном случае служить критерием для суждения о содержании меди в первичных рудах. Для решения этого вопроса месторождение является недостаточно разведанным.

Посельщик по разведочным материалам является более серьезным м-нием, чем Темир-даг. Поверхностными работами здесь обнаружены три рудных жилы почти широтного простирания. Оруденение в этом месторождении поражает известняки, которые часто бывают превращены в крупнозернистые розовые мраморы, проникнутые полосчато сульфидами, кварцем и только иногда слабо скарированные. М-ние также является переходным к метасоматическим.

Наиболее крупной по размерам является средняя линза, прослеженная работами на протяжении 350 м; мощность на поверхности не установлена. В подземных выработках наблюдались значительные раздувы: мощность рудного тела изменялась от 0,6 до 2,2 м. В разведочных работах выклинивания рудного тела не наблюдалось. Северная линза при средней мощности около 4 м прослежена по простиранию на 120 м. Южная линза прослежена канавами по простиранию на 166 м; мощность 1,5 м; выклинивания не наблюдалось. Руды поверхностных выходов представлены бурыми железняками, часто обогащенными (средняя и южная линзы) окислами марганца и кислородными соединениями меди. Опробование окисленных руд среднего тела в поверхностных выходах и подземных работах показало, что содержание меди, изменяясь в рудах канав от 0,6 до 0,8%, достигает на глубине 20 м в среднем 2,94%. В отдельных пробах из подземных работ содержание меди по данным М. С. Баклакова колебалось от 1 до 6,8%. Сульфидные руды вскрыты только на среднем рудном теле буровыми скважинами, обнаружившими среди широкой зоны вкрапленных бедных руд местные скопления колчеданов, повидимому, отвечающие прослеженным по поверхности выходам железняков. Мощность этих руд около 1,3 м, и содержание меди колеблется от 1,65% до 2,85% (среднее 1,43%). Наличие в этом месторождении на глубине богатых сульфидами руд подтверждается и данными электроразведки, обнаружившей особенно четкую аномалию на среднем рудном теле и не давшей положительных результатов на Темир-даге. Сульфиды в рудах Посельщика представлены пиритом, халькопиритом, пиротином, цинковой обманкой, свинцовым блеском и молибденитом.

Запасы м-ний Темирской группы могут быть представлены в следующем виде.

Название м-ния	Запасы руды и меди в тоннах						В с е г о	
	В		C ₁		C ₂			
	Руда	Медь	Руда	Медь	Руда	Медь	Руда	Медь
Посельщик	21490	240	121000	2510	51000	950	193490	3700
Темир-даг	9000	180	60000	1200	75000	1500	144000	2880
И т о г о . .	30490	420	181000	3710	126000	2450	337490	6580

Цифры запасов по месторождению Посельщик пропущены комиссией по запасам при Зап. Сиб. ГГТТ, каковая вынесла принципиальное решение о необходимости подсчитать запасы и по м-нию Темир-даг. Цифровой материал для запасов по м-нию Темир-даг взят из доклада геолога М. С. Баклакова на конференции техноруков геолого-разведочных партий по меди и железу Хак.-Минусинской геолого-разведочной базы в 1931 г. При этом в категориях В и C₁ сохранены лишь цифры запасов окисленных руд; запасы сульфидных руд отнесены к категории C₂. Инж. В. С. Домаревым запасы м-ний Темирской группы оцениваются в 35525 т металлической меди, так как им учитываются бедные вкрапленные руды, которые в обоих м-ниях по данным разведки пока не имеют промышленного значения.

Метасоматические м-ния.

Как уже указывалось выше, м-ния Темирской группы являются по своим чертам переходными от контактовых к метасоматическим. Примерно такой-же характер, только с резко подчеркнутыми морфологическими чертами для метасоматических, имеет Маинское и, возможно, другие обнаруженные вблизи него и подобные ему м-ния, объединяемые в группу Маинских м-ний.

Месторождения Маинской группы расположены в Западном Саяне в северной его окраине и сосредоточены в участке, примыкающем к р. Енисею у д. Означенной. Сюда относятся м-ния Маинское, Никитинское, Амай, Касташное, Кальское и др. Все м-ния залегают в порфиритах вблизи южного контакта с Маинским альбититом, слагающим здесь мощное, вытянутое в широтном направлении интрузивное тело. Рудные тела м-ний обладают также в большинстве случаев, подчиняясь расщеплению порфириновой толщи, широтным простиранием. За исключением Маинского, — среди перечисленных здесь м-ний, часто похожих на вкрапленники, не было до сих пор вскрыто промышленного значения колчеданных залежей. Тем не менее обилие минерализованных пород в этом закрытом тайгой районе дает основание думать, что Маинское м-ние не является единственным и что в процессе промышленного и геологического освоения этого района будут вскрыты новые этого типа м-ния.

Маинское м-ние расположено в 7 км к югу от д. Означенной, на левом берегу р. Енисея, судходного на этом участке. От Абаканско-Минусинской степи, обладающей прекрасными автомобильными дорогами, его разделяет около 8 км, на протяжении которых имеющаяся колесная дорога сравнительно легко может быть исправлена для автомобильного сообщения. От г. Минусинска рудник отстоит в 80 км.

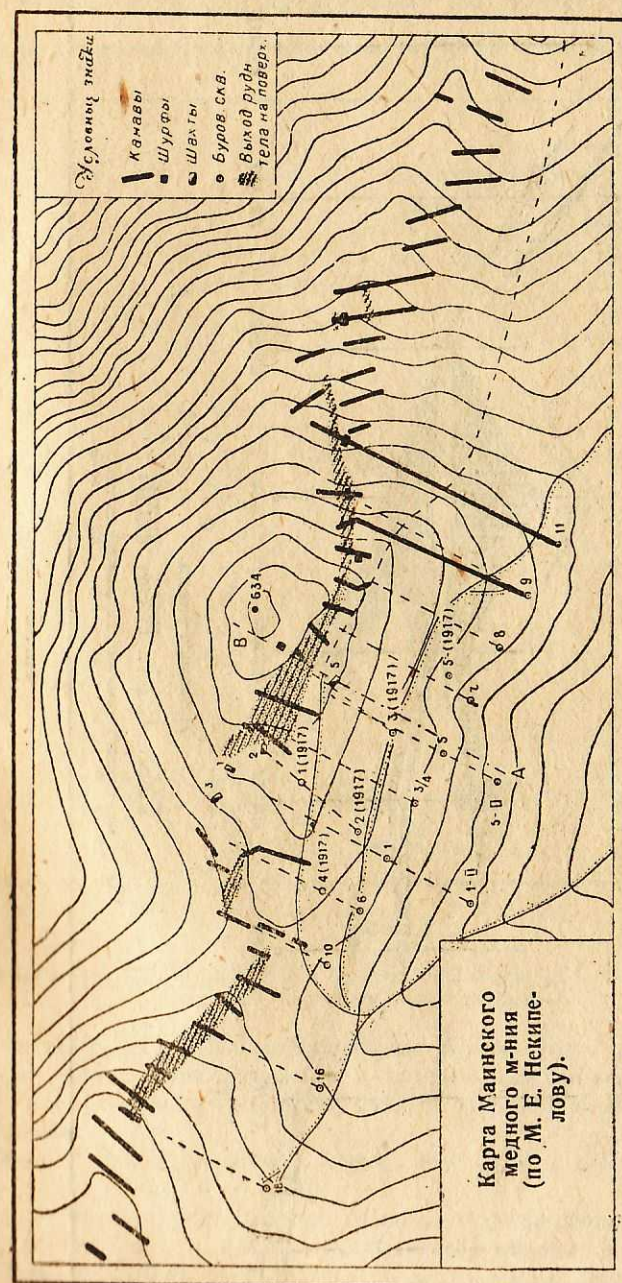
Месторождение разведывалось и эксплуатировалось не один раз, и первые сравнительно серьезные по размерам разработки относятся к 30-м годам XVIII века, если не считать доисторических чудских работ. В 1917—18 г.г. на нем были проведены разведочные, сопровождавшиеся алмазным бурением работы, материалов по которым почти не сохранилось. Наконец, в 1931—34 г. на м-нии проведены сложные

поисково-разведочные работы Зап. Сиб. ГРТ. На основании материала последних м-ние может быть отнесено по запасам к самым крупным в крае.

Рудные тела Майнского м-ния залегают вблизи интрузивного тела (альбитита) среди зеленых метаморфических пород, представленных кварцево-хлоритовыми сланцами и рассланцеванными порфиритами, превращенными иногда вблизи рудных выходов в белые глинистые породы—беляки. Разведочные работы прежних лет и основная разведка Зап. Сиб. ГРТ были преимущественно сосредоточены на одном линзообразном рудном теле, примерно широтного простирания, прослеженном по поверхности на расстоянии 450 м. К западу от него (фиг. 4) поверхностной разведкой вскрыта вторая линза, прослеженная по простиранию на расстоянии 150 м. На глубине 150 м в этом теле подсечены скважиной сливные, мощностью 2 м колчеданные руды. Анализом в рудных кернах скважины обнаружено незначительное содержание меди (0,13—0,25%) и повышенное—цинка (1,03—5,86%). К ЮЗ от второй линзы, вдоль намечающегося лога была электроразведкой обнаружена аномалия, рудный характер которой выявлен буровой скважиной, пересекающей на глубине 40 м мощную (до 30 м) зону окисленных пиритовых руд. К ЮВ от этого рудного поля зафиксированы еще две аномалии, не проверенные разведкой.

Главное освещенное разведкой рудное тело представляет зону пропитанных сульфидами (преимущественно пиритом) хлоритовых сланцев (лежачий бок) и порфиритов (висячий бок); мощность оруденелой зоны является очень изменчивой и на горизонте 150 м (абс. отм. 455 м) изменяется от 2,5 до 50 м. (фиг. 5). В пределах рудной зоны сливные колчеданные руды перемежаются с вкрапленными, и средняя мощность сливных колчеданов для всех 450 м линзы по простиранию принимается примерно 8 м. Главным рудным минералом является пирит, к которому в подчиненном количестве примешиваются кварц, халькопирит, цинковая обманка. Кроме того, в рудах наблюдаются магнетит, амфибол и эпидот, присутствие которых характерно для контактовых м-ний. Содержание меди по данным М. Е. Некипелова повышается в лежачем боку тела и достигает там в некоторых случаях 6 и 10%. Среднее содержание меди в сливных колчеданных рудах первого сорта—2,15%, а в бедных колчеданных рудах и вкрапленниках—0,39%. Содержание цинка изменчиво. Последний по данным М. Е. Некипелова в противоположность меди в значительном количестве обнаруживается даже и в бедных медью пиритовых рудах висячего бока, повышая тем самым ценность этих руд. Среднее содержание цинка в рудах меняется по данным М. Е. Некипелова от 0,7 до 1%; в отдельных участках рудного тела количество его превышает 1% и в некоторых случаях достигает 10,5%.

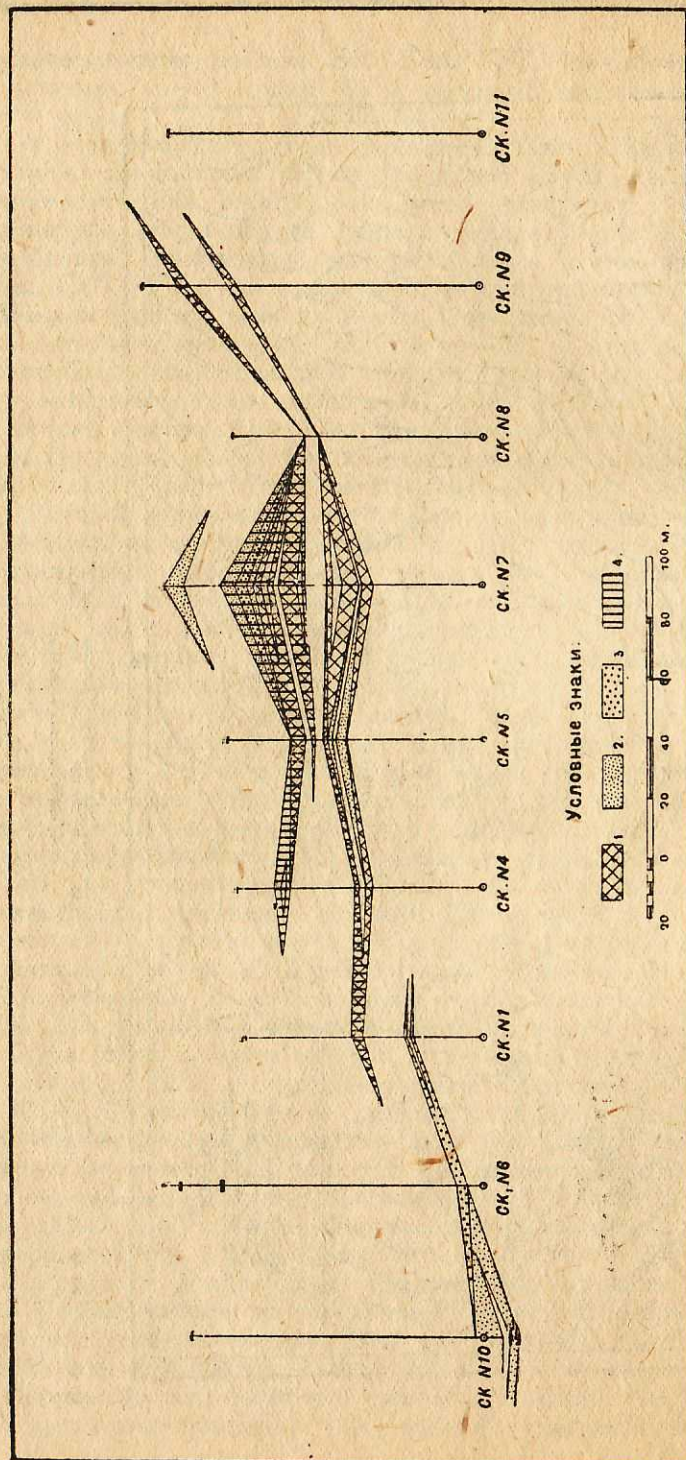
На поверхности рудное тело представлено развалом бурых железняков. Горные работы на горизонте 90 м по вертикали встретили уже пески зоны выщелачивания. Есть данные предполагать, что руды зоны окисления сменяются колчеданными вблизи этого горизонта (фиг. 6); возможно, что некоторая часть сульфидных руд на границе с зоной окисления обогащена вторичными сульфидами меди (руды



0 50 100 150 200 м
Сечение горизонт через 10 м.

Фиг. 4

Карта Майнского
медного м-ния
(по М. Е. Некипелову).

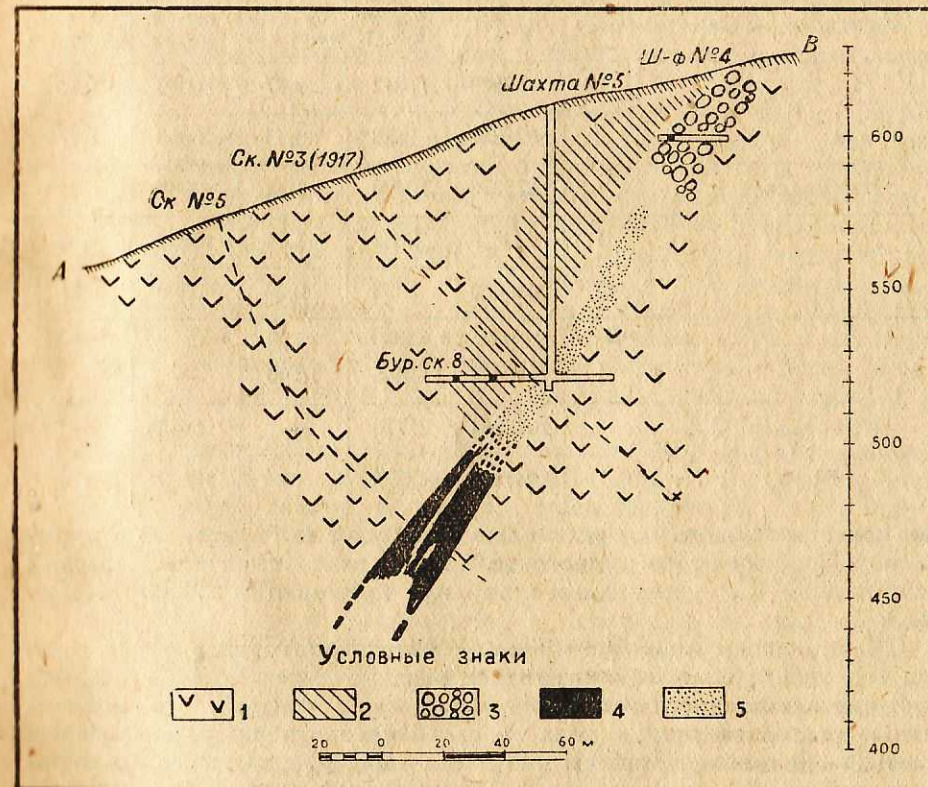


Фиг. 5.

Условные знаки: 1) сплошные сульфиды; 2) густая вкрапленность; 3) слабая вкрапленность; 4) руды 1-го сорта; (средн. содерж. 2,08%).

зоны цементации). Впрочем, наличие песков зоны выщелачивания заставляет в то же время предполагать по крайней мере о частичном

Майнское медное м-ние; разрез по шахте № 5 (по М. Е. Некипелову)



Фиг. 6.

Условные знаки. 1. Порфирит. 2. Беляки. 3. Железняки и охра. 4. Рудная зона. 5. Пески зоны выщелачивания.

уничтожении руд зоны цементации. Кроме того, можно думать, что быстрая смена окисленных руд первичными обуславливается наличием кулисообразных и слепых жил и линз сливных руд общей зоны оруденения.

Запасы руд в главном рудном теле сведены М. Е. Некипеловым (см. таблицу стр. 176).

Заведомо промышленными рудами в м-нии можно считать только руды первого сорта, запасы которых оцениваются в категориях В+С примерно в 2800 т. металлической меди. Отнесенные к категории С руды зоны цементации являются, как уже выше указывалось, очень проблематичными. Если принять во внимание, что в процессе эксплуата-

**Сводная таблица
запасов руд и металла по Главному телу Майнского месторождения
по Некипелову.**

Категория запасов	Сорт	Зап. руд в т.	Зап. ме- ди в т.	Ср. сод. меди в %	Запас цинка	Ср. сод. цинка в %
В	1	86500	17942	2,07	6040	0,70
	2	508220	1658	0,33	3900	0,77
Итого запасы В . . .		1373220	19600	1,43	9940	0,72
С	1	534610	9838	1,84	5292	0,99
	2	420900	1093	0,26	3390	0,81
Зона цементации.						
С	1	118454	11845	10,00	—	—
Итого запасы С . . .		1073964	22776	—	8682	—
Всего		2447184	42376	—	18622	—

ции неизбежно часть бедных медью руд будут выбирать, то промышленную оценку этого рудного тела пока можно выразить запасами категорий В+С, оцениваемых в таблице примерно в 30000 т. мет. меди.

Общие запасы Майнского м-ния безусловно гораздо выше, т. к. при его оценке должны учитываться реально существующие западное и юго-западное тела. Если бы было возможно считать, что невыясненные разведкой рудные тела по своей ценности будут аналогичны разведанной главной линзе и что две аномалии, указанные электро-разведкой на юго-востоке, также окажутся рудными, то оценка всего м-ния могла бы быть близка к цифре 110000 т. металл. меди, которую дал для Майнского м-ния В. С. Домарев на IV Всес. конф. по цветным металлам.

Жильные месторождения.

Жилы различного состава, содержащие в разных количествах медь, очень распространены в районе. Одиночные кварцевые жилы часто встречаются совместно с контактовыми и метасоматическими м-ниями и, повидимому, с ними генетически связаны. Некоторые из таких жил содержат медь, но обладают ничтожными запасами руд. К типу таких жильных месторождений относится кварцевая жила—Каменная деревня, обнаруженная в районе Майнского м-ния, и кварцево-карбонатная—Караташ, расположенная вблизи контактовых м-ний Уленьской группы.

Тесно генетически и пространственно связаны с м-ниями вкрапленных руд баритовые, барито-кальцитовые, реже пренитовые жилы. Так, в районе Морозовского улуса, вблизи Сырских м-ний медных вкрапленных руд известны мощные баритовые жилы Таптан—Туразы и Чапсордахского м-ний. В этом—же районе встречаются и пренитовые жилы, например, м-ния Бетотовское и Кан—Каязы. Мелкие кальцито-баритовые и баритовые жилы встречаются в м-ниях вкрапленных руд на севере района (Печищенское, Сорокинское, Копьевские). М-ния известны только по поверхностным выходам, где руды нормально содержат кроме первичных сульфидов (халькопирита и пирита) вторичные минералы—лимонит, окислы и карбонаты меди, медный блеск. В пренитовых жилах медьсодержащим минералом является первичная (подобно рудам Верхнего озера в САСШ) самородная медь, иногда переходящая в куприт, малахит и азурит. Некоторые из перечисленных м-ний интересны, как баритовые (м-ния Морозовского улуса), но ни одно не представляет самостоятельной ценности, как медное. В лучшем случае жильные м-ния этой группы смогут разрабатываться совместно с более мощными м-ниями вкрапленных руд, которые могут быть обнаружены в этих районах.

Кроме эпизодически встречающихся мелких жил, сопровождающих различного типа м-ния, в районе встречаются жильные м-ния, приуроченные к зонам смятия и поэтому представленные, повидимому, свитами жил или значительными по простиранию полосами минерализации, иногда сетчатого типа. Сюда относятся м-ния: Базырские, Юзек и группа Базинских м-ний.

Базырские м-ния расположены в Ужурском районе, в верховьях р. Базыр, в 75 км от ст. Ужур Ачинск-Минусинской ветки Томской ж. д. С этой станцией м-ние соединяется хорошей колесной дорогой, которая лишь на последних 5—7 км, вблизи м-ния в таежном участке, становится неудобной.

Жилы м-ния залегают вдоль почти меридиональной полосы смятия в кембрийских известняках и в порфиритах.

Чаще оруденению подвержены известняки, но минерализованными являются и залегающие вблизи зон смятия порфириды нижнего девона. По данным Д. Волкова встречаются жилы и в аплитовидных гранитах, обнажающихся в м-нии. Связь м-ния с интрузивными породами не является четкой. Возможно генетически м-ния связаны с наиболее молодой в районе интрузией гранитов, выхода которых встречаются на участке м-ния.

Поверхностными разведочными работами 1931—32 г.г. вскрыты кварцево-кальцитовые и реже кварцево-баритовые жилы, обладающие распылчатыми границами зальбандов и изменчивой мощностью порядка 2—6 м. Рудные минералы представлены пиритом, медным колчеданом, сфалеритом, галенитом и блеклой рудой. В поверхностных выходах наблюдались бурые железняки и кварцевые руды с малахитом, азуритом и халькозинном. Распределение медьсодержащих минералов неправильное. Из 5 вскрытых жил 3 прослежены по поверхности на расстоянии 70 м, одна—на 100 м и одна на 275 м.

В некоторых случаях рудой является окремненный известняк или порфирит, и м-ния по морфологическим признакам приближаются к метасоматическим. Так, например, Д. Волковым на Осиновском отводе была вскрыта зона нарушения в порфиритах, где в минерализованных и сильно рассланцеванных, повидимому затянутых передвижками известняках, наблюдается рудная зона, характеризующаяся густой сетью тонких жил. Зона оруденения прослежена на 300 м с мощностью 12 м. Содержание меди в рудах точно не установлено. В отдельных пробах содержание меди достигает 3%. Разбуривание некоторых жил м-ния не дало определенных результатов, т. к. промышленных руд не обнаружено. Проведенная на месторождении электроразведка выявила значительные по общей протяженности аномалии. На двух из них поверхностными работами и буровой скважиной обнаружена слабая минерализация. Промышленная ценность месторождения не выявлена. В. С. Домаревым геологические запасы м-ния оцениваются в 61000 т металл. меди при допущении, что часть аномалий окажется рудными, а содержание в них меди промышленным.

М-ние Юзек расположено в Чебаковском районе, на правом берегу р. Юзек. Здесь примерно также, как и на Базыре, вдоль тектонической границы между известняками и порфиритами обнаружены и даже разведывались в 1913—1914 г.г. выхода кварцевых жил, богатых халькопиритом. На протяжении 2 км были зарегистрированы жилы в трех участках, что дает повод предполагать о значительной протяженности зоны оруденения. Мощность жилы, повидимому, изменяется в пределах от 0,5 до 5 м. Основной рудой является кварц, содержащий халькопирит. Встречались участки почти сливных колчеданных руд. Опробование руд проводилось в зоне окисления; сливные руды отличались особым богатством (до 40% меди), в кварцевых рудах содержание было очень низкое (следы и 0,1—0,7%), в редких случаях достигавшее 2—4%. Месторождение заслуживает разведки.

Базинские м-ния расположены в Асхизском р-не, Хакасской области, в верхнем течении р. Базы, в 70 км к югу от ст. Уйбат. К этой группе нужно отнести также м-ния Морзу-Хузен и Ах-ка-я. М-ния представлены кварцевыми и кварцево-кальцитовыми жилами, залегающими в зонах смятия в известняках, песчаниках и порфиритах, относимых И. К. Баженовым к древним формациям Кузнецкого Алатау и, повидимому, аналогичным по возрасту и составу подобным-же породам района Юзека и Базыра. Отдельные жилы прослеживались на значительные расстояния (до 280 м). В первичных рудах кроме жильного кварца и кальцита встречаются халькопирит и пирит, вместо которых в рудах зоны окисления развиваются лимонит, борнит, халькозин и карбонаты меди. Промышленное значение м-ния не выявлено. Генетически сходно с Базыром и, возможно, подобно последнему связано с молодыми интрузиями района.

Месторождения вкрапленных руд.

М-ния вкрапленных руд района с точки зрения их генезиса и про-

мышленной значимости освоены очень слабо. Главная их масса связана пространственно с мощной толщей девонских формаций, начинающаяся с порфиритов нижнего девона и кончающаяся конгломератами и песчаниками преимущественно среднего девона. Известно только одно Соройское м-ние, рудой которого являются пропитанные малахитом углистые песчаники, относимые к С₁. В. С. Домарев склонен это м-ние и похожее на него Богдановское (район Сырских м-ний) относить к группе экзогенных—метатетических м-ний, медные минералы которых отложены в песчаниках поверхностного происхождения растворами, заимствовавшими медь из нижележащих оруденелых порфиритов нижнего девона. Впрочем, можно эти м-ния отнести и к группе осадочных, типа Уральских медистых песчаников. Анализ отдельных штучек показал значительное содержание меди (3,4%) в песчаниках Соройского м-ния. Промышленное значение м-ния неясно. Все остальные м-ния этой группы, несомненно, эндогенного происхождения, т. к. зоны оруденения часто, как уже выше упоминалось, содержат кварцево-кальцитовые, баритовые и пренитовые жилы, содержащие медь. По характеру проявления можно выделить два типа: а) м-ния вкрапленных руд в эффузивах и их туфах и б) вкрапленники в песчаниках и конгломератах.

К первому типу относятся м-ния Копьевские, Сорокинские, Сырские, Иудинские и—возможно—м-ние Караджуль, расположенное на правом берегу р. Абакана, против с. Арбаты.

Копьевские м-ния расположены в Чебаковском районе, Хакасской области, где зоны оруденелых порфиритов встречаются на площади в несколько квадратных километров. Вблизи м-ний проходит жел. дор. (10—12 км.). На этой площади насчитывается больше 10 некогда разрабатывавшихся м-ний. Рудой являлись эффузивы, поры и пустоты которых выполнены карбонатами меди, реже хризокolloй. Иредка наблюдались сульфиды. Содержание меди в добываемых рудах колебалось от 1 до 8%. В некоторых случаях разрабатывались и кварцево-кальцитовые, иногда с баритом жилы. Разработки по масштабам очень малы. Промышленное значение м-ний неясно. Примерно такого же типа и м-ние Сорокинское.

Сырские м-ния расположены в Асхизском р-не, Хакасского округа, в 50 км хорошей степной дороги от ст. Уйбат. Сюда относятся м-ния: Заречное, Сырское, Дополнительное, Шаманское и др. Рудой являются существенно основные эффузивы, минералы которых состоят из пренита, хлорита, карбонатов меди, халькозина и куприта. Часто наиболее интенсивно оруденевают порфириты вблизи кальцитовых, реже пренитовых жил с самородной медью. По морфологическим свойствам руд м-ния близко напоминают тип вкрапленников Верхнего озера, отличаясь от последнего гораздо меньшими размерами зон оруденения. М-ния расположены на площади около 2 кв. км. Оруденение имеет гнездовый характер. Размеры гнезд небольшие, порядка нескольких метров. Встречаются участки с большим количеством гнезд. Максимальная величина таких участков выражается по В. С. Домареву в 2,5 тыс. кв. м.

Среднее содержание меди в рудах меньше 1%.

Повидимому, совершенно аналогичными по генезису с Сырскими являются Иудинские м-ния, расположенные в 4 км от с. Иудина. М-ние залегает в девонских порфиритах, тяготеющих пространственно к северному предгорью З. Саяна и полосе минерализации, связанной с интрузией альбититов, обнажающихся в Маинском и железорудном Абаканском м-ниях. Не исключена возможность генетической связи этих м-ний с альбититами. Рудой м-ния являются рассланцеванные почти в широтном (ЮВ. 165°) направлении порфириты. Зоны оруденения имеют неправильную форму и небольшие размеры. Обнаруженные В. И. Бачалдиным по находкам старых выработок два рудных участка расположены на одной широте и отстоят один от другого на расстоянии 1,5 км. Восточное обладает размерами поверхностных выходов 90×15 м, а западное — 35×10 м. Руды поверхностных выходов в качестве рудных минералов содержат лимонит и карбонаты меди, но в образцах из шурфов встречаются халькопирит, ковеллин, халькозин. Содержание меди в среднем не превышает 0,7%. М-ние не является промышленным. Сюда же нужно отнести выше отмеченное м-ние Кара-джуль, рудным телом которого является окремненная зона раздробления в девонских порфиритах. Рудными минералами являются халькопирит и тетраэдрит. Промышленное значение м-ния неясно.

К второму типу относятся Печищенские м-ния. Сюда же, повидимому, нужно отнести морфологически им идентичные, но мало известные Сормагольские и Ужурские м-ния. В группе Печищенской различают два м-ния: Печищенское и Раисинское. Рудой этих м-ний являются песчаники и конгломераты, содержащие халькозин и медную зелень в поверхностных горизонтах. В рудах из выработок встречались халькопирит, борнит и пирит. В зонах оруденения Печищенского м-ния наблюдались барито-кальцитовые жилы. Из группы вкрапленников данные м-ния, повидимому, являются наиболее интересными с точки зрения промышленной ценности, т. к. зоны оруденения здесь обладают значительной протяженностью, достигая 1,5 км (Раисинское м-ние). Содержание меди в рудах распределяется неравномерно. Встречаются значительные до 130 м в длину участки с содержанием меди от 2 до 4%; среднее содержание меньше 1%. В случае значительных запасов руд м-ния могут оказаться очень серьезным промышленным объектом, т. к. по составу руды могут оказаться подходящими для извлечения из них меди гидрометаллургическим процессом.

Заключение.

На основании общего обзора медных м-ний Минусинско-Хакасского района можно отметить следующие основные положения.

1. Изучение м-ний района проводилось исключительно по пути регистрации и переоценки известных рудных точек. Этого характера работы дали значительные результаты. В районе выявлены мощные м-ния—Маинское и Каялых-узен, установлен промышленный харак-

тер ряда рудных точек (Темирские, Уленьские м-ния), намечены объекты для разведочных работ (Базыр, Печище, Юлия). Но нельзя считать, что на этом пути исследования все сделано: работу необходимо продолжать; к этому стимулируют „находки“ такого м-ния как Самсон, расположенного в районе наиболее обследованной ранее Карышской группы.

2. Проведение экспертных работ по пересмотру новых точек требует учета новых свойств м-ний, которые выявились в процессе предыдущей работы. Так, наиболее мощное по запасам контактовое м-ние Каялых-Узень является магнетитово-медным, т. е. переходным к нормальным магнетитовым контактовым м-ниям. Поэтому появляется необходимость пересмотра магнетитовых м-ний типа Абаканского, содержащих сульфиды меди, как комплексных железо-медных м-ний. С другой стороны, открытие в скарнах и рудах медных м-ний контактового типа вольфрама и молибдена настоятельно требует переоценки медных м-ний, как вольфрамо-молибденово-медных. Наконец, присутствие в рудах Маинского метасоматического м-ния цинка, содержание которого часто выражается в единицах процентов и достигает в отдельных случаях 10%, заставляет пересмотреть это м-ние под углом оценки как цинково-медного. Повидимому, комплексность состава руд является главным свойством, на основе которого ощущается необходимость пересмотра известных железных и медных м-ний Хакасско-Минусинского района. Этот путь несомненно повысит ресурсы руд в крае и в существенной мере поможет преодолеть трудности на пути освоения этих м-ний промышленностью, т. к. во многих случаях небольшие по размерам медные м-ния смогут разрабатываться, как значительные молибденово—или вольфрамо-медные.

3. Поисковые работы проспекторского порядка в районе в сущности не проводились. Кроме Карышской группы, почти не обследованными являются Печищенский, Сырский, Базинский и др. районы. Организованные за последние годы небольшие поиски в районе Юлии и Маинского рудника не дали значительных результатов, так как, за отсутствием четко выработанных критериев и методики, поиски свелись к перерегистрации старых точек и к геологической съемке. Неудачи этого рода ни в коем случае не должны дискредитировать геологические возможности района. При оценке возможностей в районе на открытие в нем новых м-ний нужно принять во внимание, что Хакассия и Минусинский р-н обладают геологическим строением с доказанными эпизодами рудных процессов, оформившихся в том или ином типе м-ний, признаки которых отмечаются почти во всех участках района. Известные нам м-ния являются только наиболее легко обнаруживаемыми по условиям обнаженности в районе коренных пород. Поэтому совершенно понятно, что затраченные, задернованные районы такие, как правобережье Енисея, Зап. Саян, восточный склон Кузнецкого Алатау,—бедны рудными точками только по причине малой освещенности. Таким образом, нет никаких оснований полагать, что обнаруженные в прошлом столетии рудные точки исчерпывающе характеризуют ресурсы этого края. Организация поисковых работ, отвечающих по приемам и технике современным достижениям геологии и

разведочного дела, является актуальной задачей ближайшего времени. Это—второе направление работ в крае должно иметь целевой установкой выявить действительные масштабы рудоносности района и определить его значимость в медной промышленности Союза.

4. Большее число известных м-ний относится к группе контактовых, наиболее легко обнаруживаемых поисками, но зато очень трудно осваиваемых разведкой. Наиболее, повидимому, значительными по размерам все-таки являются магнетитово-медные молибденит-содержащие м-ния типа Каялых-Узень. Промышленная значимость м-ний этого типа установлена работами последних лет, и поэтому есть все основания предполагать, что м-ние Каялых-Узень не будет являться единичным. С другой стороны, опыт разведки месторождений типа Глафиры показал, что методика разведки бурением не может выявить во всей полноте промышленную мощность этих м-ний, и в процессе эксплуатации можно ожидать значительное увеличение запасов, определенных проведенными разведками.

5. Метасоматические м-ния в районе пока представлены одним Майнским м-нием, являющимся по своим потенциальным возможностям одним из самых крупных, т. к. из трех обнаруженных на нем рудных тел одно, наиболее разведанное, оценивается в 30000 т металлической меди. М-ния этого типа наиболее трудно обнаруживаются поисками, особенно в затеженных районах Зап. Саяна, где в этом направлении поисковых работ поставлено не было, если не считать партий, осмотревших старые известные рудные точки. Не выявлены полностью возможности на самом Майнском м-нии, где аномалии, обнаруженные электроразведкой, остались не разбуренными.

6. Совершенно не ясна промышленная ценность жильных м-ний и вкрапленников. Наиболее интересными для изучения являются жилы Базыра и Юзека и вкрапленники Печищенской группы. Разведки, проведенные на Базыре, и материал по Юзеку показывают о многочисленности порою мощных кварцевых жил, содержащих медные минералы. Таким образом, по количеству руды м-ния этого типа могут оказаться значительными, и есть все основания к тому, чтобы поставить дополнительные исследования этих м-ний для выявления промышленной ценности этих руд. М-ния вкрапленных руд типа Печищенской группы могут представлять особый интерес с точки зрения постановки на них гидрометаллургического процесса извлечения меди, который требует от руд сравнительно невысокого содержания меди. В случае значительных запасов м-ния этого типа могут оказаться очень серьезным промышленным объектом.

7. Различные типы м-ний края находятся в разных стадиях освоения их разведочными работами. Естественно поэтому, что и промышленная оценка их не может проводиться по однообразным критериям. С этой точки зрения нам кажется целесообразным при рассмотрении запасов м-ний выделить две группы: а) м-ния, промышленная ценность руд которых установлена, и б) м-ния с рудами неизвестной ценности по содержанию в них металла. Само собой разумеется, что вторая группа м-ний будет характеризовать лишь общие возможности для медной промышленности в крае, а также слу-

Запасы меди в рудах Хакасско-Минусинского района.

№ п/п	Название м-ния	А + В		C ₁		C ₂		А + В + C ₁ + C ₂		Запасы меди в рудах не установленной промышленной ценности.
		Руда в т. т	Медь в т	Руда в т. т	Медь в т	Руда в т. т	Медь в т	Руда в т. т	Медь в т	
1	Каялых - Узень	2800	35000	3370	31000	—	—	6170	66000	—
2	Мелкие м-ния Карышской группы	—	—	—	—	500	7400	500	7400	—
3	Юлия	24,3	450	75	1500	210	4200	309,3	6150 ¹⁾	20000
4	Базырские	—	—	—	—	—	—	—	—	61000
5	Уленьская группа	100	2656	117	3790	928	18554	1145	25000	—
6	Темирская группа	30,5	420	181	3700	126	2450	337,5	6570	—
7	Майнское м-ние	137,3	19600	955,5	10931	—	—	2328,5	30531 ²⁾	80000
	Итого	4327,8	58126	4698,5	50921	1764	32604	10790	141651	161000

¹⁾ Руды в оставшихся цехах на руднике.

²⁾ Руды главного тела.

жить основанием для программы развертывания в нем разведочных работ.

8. При современном состоянии разведанности м-ний геологические запасы их можно оценить в 300 тыс. *т* металлической меди. Причем, как видно из таблицы, только 140 тыс. *т* представлены рудами установленной промышленной ценности.

9. Запасы, приведенные в таблице, требуют некоторых пояснений. О трех отмеченных в таблице м-ниях имеется фактический материал, свидетельствующий, что разведкой в той или иной мере констатировано в них присутствие значительных количеств руд, содержание меди в которых не установлено. Обыкновенно такие запасы даются по категории C_2 в руде, и количество в них металла подсчитывается по аналогии с известными участками м-ния. В мало исследованном районе такой способ исчисления не может быть принят для ряда случаев, где нет достаточных критериев для такой аналогии. Поэтому нам кажется целесообразным этот материал выделить в таблице особо. На Маинском м-нии запасы, приведенные в таблице, характеризуют только одно рудное тело, вскрытое буровыми работами. Два известных рудных тела и два возможных (аномалии) не приняты во внимание при подсчете. Содержание меди в этих рудах не известно, оценивать их по аналогии с характером руд главного тела очень рискованно, т. к. серноколчеданные линзы вообще не отличаются однообразием в составе руд, и в самом Маинском м-нии в подсеченной скважиной руде западного тела не оказалось промышленных количеств меди. Запасы таких руд при наиболее благоприятных обстоятельствах могут в несколько раз превышать запасы разбуренной линзы, и с этой точки зрения в известной мере достоверной является данная В. С. Домаревым общая оценка м-ния в 110 тыс. *т* металла меди, из которых, судя по нашим материалам, 80000 *т* характеризуют не вскрытые разведкой с проблематичным содержанием меди рудные тела.

На Юлинском м-нии установлены значительные запасы медных руд, каковые с точки зрения содержания в них меди являются проблематичными, т. к. бурение и опробование поверхностных выходов дали материал, на основании которого возможно предполагать, что обнаруженные руды беднее эксплуатировавшихся и могут оказаться не промышленными. Оценка инж. Савельевым запасов м-ния в 26000 *т* металл. меди превышает нами данную на 20000 *т*, каковые относительно возможны, но не достаточно аргументированы, чтобы быть помещенными в категорию C_2 таблицы.

Наконец, сюда же необходимо отнести запасы Базырских жильных м-ний, содержание меди в рудах которых нельзя считать установленным и каковые оцениваются В. С. Домаревым в 61000 *т* металл. меди.

10. Из 300 тыс. *т* меди, характеризующих геологические запасы медных м-ний Хакасско-Минусинского края, пока только 58 тыс. *т* относится к категории $A + B$. Эти цифры, понятно, не исчерпывают ресурсов края, а скорее говорят о малой его исследованности. Поэтому при подходе к оценке промышленного значения меднорудного

Хакасско-Минусинского района необходимо прежде всего учитывать особо слабую разведанность его м-ний и необходимость постановки в нем широких по объему и содержанию геологических работ.

Список главнейшей литературы.

1. Баженов, И. К. Отчет о геологических исследованиях в районе Маинского медного м-ния Минусинского уезда.—Изв. СОГК, т. IX, вып. 1, Томск, 1924.
2. Егоров, Е. Геологическое строение западной части Западного Саяна.—Мат. по Геол. Сиб. Края. Томск, 1933. вып. 3.
3. Бачалдин, В. И. Отчет о работе Маинско-Абаканской геолого-поисковой партии в 1932 г.—Отдел Фондов Зап. Сиб. ГРТ, 1932.
4. Волков, Д. Отчет по работам Базырской геолого-разведочной партии за 1931—32 гг.—Отдел Фондов Зап. Сиб. ГРТ, 1933.
5. Домарев, В. С. Минусинский меднорудный район.—Главнейшие медные, свинцовые и цинковые м-ния СССР. Изд. ГГРУ, 1931.
6. Егоров, Е. О некоторых мало известных медных месторождениях Хакасского и Ачинского округов Сиб. Края.—Изв. ВГРО, вып. 35, 1932.
7. Егоров, Е. Главнейшие медные месторождения Хакасско-Минусинского р-на.—Тр. IV Всес. Геол. Конф. по цветн. мет., вып. II, 1932.
8. Келль, Г. Маинский рудник.—Рудный Вестник, 1916, т. 1, № 1.
9. Мостович, В. Я. Медеплавильные заводы в Енисейской губ.—Изв. ТТИ, т. 42, вып. 2, 1922.
10. Некипелов, М. Е. Маинское меднорудное м-ние.—Отд. Фондов Зап. Сиб. ГРТ, 1933.
11. Паллас, П. С. Путешествия по разным провинциям Российского Государства; ч. II, кн. 2; ч. III, кн. 1.—СПБ. 1786—88 гг.
12. Протоколы и доклады конференции технических руководителей геолого-разведочных партий по меди и железу Хакас. Мин. Геол. Разв. базы.—Отдел Фондов Зап. Сиб. ГРТ, 1931.
13. Реутовский, В. С. Полезные ископаемые Минусинского уезда.—Зап. Сиб. Бюро учета, г. Томск, 1926. Рукопись в отд. фондов Зап. Сиб. ГРТ.
14. Савельев, И. С. Юлинское меднорудное м-ние.—Отд. Фондов Зап. Сиб. ГРТ, 1932.
15. Староверов, А. Д. Объяснительная записка к проекту разведки меднорудного м-ния Каялык—Узень.—Отд. Фондов Зап. Сиб. ГРТ, 1933.
16. Томилиев, В. Н. Рудник „Юлия“ Акд. Общ. „Сибирская Медь.“—Зап. Горн. Ин-та, т. V, вып. 1, 1914.
17. Усов, М. А. Предварительный отчет о геолог. иссл. в Минусинском и Ачинском уездах Енисейской губ., произведенных в лето 1917 г.—Отд. Фонд. Зап. Сиб. ГРТ, 1917.
18. Шахов, Ф. Н. Итоги разведочных работ по железу и меди в Хакасско-Минусинском районе за летний сезон 1931 года.—Отд. Фондов Зап. Сиб. ГРТ, 1932.
19. Эдельштейн, Я. С. Геологические исследования, произведенные в западной части Минусинского уезда в 1912 г.—Геол. иссл. в золот. обл. Сибири. Енис. золот. р-н, вып. XIII, 1915.
20. Егоров, Е. Медные м-ния Ачинского и Минусинского уездов Енисейской губ.—Пр. силы Рос., т. IV, вып. 7, 1917.