

26.3
В-32

В Е С Т Н И К

ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО ТРЕСТА

В Ы П У С К

— 6 —

ИЗДАНИЕ З.С.Г.Р.Т.

происходящаго движенія въ выше
онѣ и пришла къ убѣжденію, что
дни произойдетъ обвалъ въ стро
ленныхъ границахъ, а т. к. въ это
были густо населены дачниками,
необходимымъ выселить жильцовъ
кина, Менделевича, Миллера, Ду
одного дома дачи Кузнецова
Бухарина.—3-го іюля Комиссія въ
мѣстность и, замѣтивъ опасность
дополнительно увѣдомила Градо
обходимости и изъ этой дачи уда
Въ ночь на 4 іюля появились
прежнія значительно расшир
шенно ясно о наступленіи
говья массы тронулись
замѣтное движеніе

В Е С Т Н И К

ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО ТРЕСТА

26.3

В 38

В Ы П У С К

— 6 —



184265

РЕДАКЦИЯ:

В. А. Ветров

(ответ. редактор)

проф. М. А. Усов

И. М. Мягков



ИЗДАНИЕ З.С.Г.Р.Т.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

1. Усов М. А., проф.—Формации месторождений полезных ископаемых Салаира . . .	1
2. Красников П. Ф.—Элементы тектоники II Салаирского рудника	27
3. Васильев А. А.—О ртути в Салаирском кряже	34
4. Кононович А. О.—Система очистной выемки „Sublevel Stopping“ и ее применение на 2-м Салаирском руднике	42
5. Томчик Л. Ф.—Суенгинское месторождение флюорита	48
6. Лопушинский П. М.—Разведка Цинкостроя на Салаирском кряже	54
7. Юрмазов А. С.—К перспективам развития добычи золота в Салаирском кряже .	64
8. Ермолаев С. С. и Попов Г. Г.—Результаты геолого-поисковых работ на Салаирские бокситы в 1933 г.	69
9. Болгов Г. П.—О геологическом строении полезных ископаемых Тарсыминского района на Салаире	81
10. Бородин В. В.—Электро-разведочные работы на Салаирском кряже 1933 г. . .	91
11. Сперанский Б. Ф.—Признаки сульфидного оруденения в южном Салаире . .	101
12. Сперанский Б. Ф.—Об условиях золотоносности Салаирского кряжа	105
13. В. Д. Вертель (некролог)	113
14. Список главнейшей литературы по геологии, полезным ископаемым и горному делу Салаирского кряжа	115

ФОРМАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ САЛАИРА.

1. Вступление.

Из всех горнопромышленных районов Зап.-Сиб. Края Салаир занимает наиболее выгодное географическое положение и вместе с тем достаточно хорошо освоен сельским хозяйством. Между тем до последнего времени на него обращалось мало внимания, что было обусловлено в значительной степени чрезвычайно слабою обнаженностью местности, имеющей вообще слабо расчлененный рельеф.

В прошлом горнозаводская промышленность на Салаире была приурочена существенно к небольшому участку „Салаирского рудника“. Здесь, благодаря сравнительно большей расчлененности рельефа и большей обнаженности местности, удалось легко обнаружить и освоить группу Салаирских полиметаллических м-ний, которые—впрочем—разрабатывались лишь в зоне окисления ради серебра, выплавлявшегося на соседнем Гавриловском заводе; здесь же были найдены гнездовые бурожелезняковые руды, на которых работал Гурьевский завод. За истощением окисленных руд и в связи с ликвидацией серебряного дела на Алтае, Гавриловский завод был упразднен в 1901 г. Что касается Гурьевского железодельного завода, то он продолжает работать и до сих пор, оказавши—между прочим—большую помощь при постройке Кузнецкого металлургического завода, причем с 1924 г., вследствие выработки бурожелезняковых залежей, перешел к переплавке красных железняков Юрманского м-ния.

С 1830 г. началась на Салаире разработка золотоносных россыпей, производившаяся преимущественно в собственно Салаирском и Егорьевском районах, но добыча была не велика.

Как и в других районах, горная промышленность Салаира начала развиваться, примерно, с 1927 г. Тельбесбюро произвело здесь разведки на огнеупорные глины, которые затем стали разрабатываться в собственно Салаирском, Некрасовском (Гавриловском) и, наконец, Ариничевском м-ниях; б.Геолком поставил основательную разведку на Салаирских рудных м-ниях, оказавшихся полиметаллическими, с содержанием цинка, достаточным для питания действующего теперь Беловского цинкового завода, и с 1931 г. II Салаирский рудник стал подготавливаться к эксплуатации вместе с постройкой обогатительной фабрики. Одновременно Союззолото развернуло значительную деятельность по добыче россыпного золота.

В связи с промышленным освоением Салаира последний стал раскрывать талящиеся в его недрах минеральные ресурсы, что в свою очередь вызвало усиление в районе геолого-разведочных исследований. Особенно интересные результаты были получены в 1932 г., почему летом 1933 г. Зап.-Сиб. ГРТ поставил здесь довольно значительную программу перспективных разведочных работ. Не мало геолого-разведочных работ выполнено также Цинкстроем и Зап.-Сибзолото.

Материалы этих исследований еще не обработаны. Но, об'ехав разведочные партии треста во вторую половину полевого периода 1933 г., когда уже наметились основные результаты работ, а также посетив значительную часть горнопромышленных предприятий Салаира, я хочу в настоящей статье ознакомить читателей с достижениями по изучению и освоению его

минеральных ресурсов, а также с моими предварительными заключениями о генезисе многообразных полезных ископаемых этого района.

Под Салаиром разумеется собственно Салаирский кряж, представляющий слабо рассеченную возвышенность—пенеплен, со средними абсолютными отметками около 400 м. Благодаря такой высоте Салаирская возвышенность б. ч. покрыта черневой тайгой, которая местами уже уничтожена или заменяется сосновыми борами. Эта наиболее высокая ступень Обь—Томского водораздела имеет сравнительно незначительной мощности постплиоценовый покров, и во многих местах, особенно—на СВ. склоне кряжа, большие площади могут быть освещены неглубокими дудками или даже канавами.

С восточной и западной сторон Салаирский кряж, сложенный почти исключительно нижним палеозоем, довольно резко отделяется от соседней предгорной ступени пенеплена, в состав которой входят преимущественно средний и верхний отделы палеозоя морской провинции и которая имеет среднюю абсолютную высоту около 250 м. Эта ступень к западу от Салаира прикрыта мощной толщей постплиоценовых суглинков, имея очень большую ширину, тогда как в сторону Кузбасса она вскрыта довольно хорошо и местами резко отделяется от площади, занятой угленосными отложениями.

Предгорная ступень, подобно Салаирскому кряжу, отличается довольно сложным строением и содержит ряд полезных ископаемых, частью дополнительных к тем, которые характерны для кряжа. Поэтому группа Салаирских партий Зап. Сиб. ГРТ охватывает и участки, относящиеся к предгорной ступени.

2. Древняя кора выветривания.

Для рассматриваемой области очень характерна древняя кора выветривания: с ней генетически связываются различные полезные ископаемые.

Лучше всего кора выветривания, имеющая латеритный характер, сохранилась на ЮЗ. предгорной ступени, в частности—в Чумышском районе, представляющем правобережную часть р. Чумыша между рч. Тогулом и Татаркой, где были поставлены довольно значительные разведочные работы на бокситы, с применением и глубокого колонкового бурения.

Основу данного района составляют существенно средне-палеозойские глинистые сланцы, разбитые сеткой кварцевых жил и жилок и отдельными зонами б. или м. сильно сульфидизированные. Кроме того, встречаются кремнистые участки, выступающие на поверхности в виде довольно резких моноклинов. Отметим еще ряд горизонтов известняков и небольших тел и дайков интрузивных пород. С последними генетически, вероятно, и связывается указанная минерализация.

Почти всюду палеозойские сланцы и магматические породы являются здесь выветрелыми. Приведем разрез по рч. Жуланихе, особенно ярко иллюстрирующий характер этого изменения. Так, сразу ниже одноименной деревни в высоком обрыве сланцы каолинизированы до самого дна долины, с проявлением железистых стяжений около некоторых кварцевых жил—там, где была наиболее сильная сульфидизация. Вообще каолинизация является наиболее распространенной формой изменения сланцев, что и естественно, поскольку в латеритовом профиле нижняя зона осветления и выщелачивания имеет наибольшую мощность (2).

Двигаясь ниже по долине, мы замечаем, как появляется и усиливается красная окраска каолинизированных сланцев, а, примерно, в 1½ км от деревни в хорошем правом склоне долины, подчищенном разведочной партией, обнажается прекрасно выраженная средняя зона латеритного профиля, имеющая пестрый характер. Здесь мы находим прихотливый узор то грубо, то мелко-петлистых пятен белого, красного, оранжевого, жел-

того и даже черного цвета, сменяющих друг друга не только в вертикальном, но и в горизонтальном направлении, и, согласно теории, обусловленных действием растворов, которые в эпоху латеритизации двигались снизу вверх. Впрочем, более грубые жилочки бурого железняка, пересекающие весь этот узор, относятся, повидимому, к гораздо более поздним катагенным растворам.

Наконец, в 2,5 км ниже деревни в обрыве правого склона вскрыты внизу пестрые глины, и над ними имеется остаток верхнего горизонта древних образований, а именно—каменный боксит буро-красного цвета, с типичной оолито-пизолитовой текстурой, причем от этого горизонта сохранились, примерно, лишь 2 м, и разбитый выветриванием на неправильные обломки каменный боксит перекрывается делювиально-почвенным слоем ложной террасы, образуемой обрывом.

В этом месте и ниже по долине залегают известняки, а затем снова появляются каолинизированные породы.

Из этого описания явствует, что и в Чумышском районе денудация успела снести значительную часть древней коры выветривания, с сохранением верхнего горизонта каменного латерита-бокситов лишь в отдельных западениях, причем и в этом случае латерит б. или м. переработан и перемещен. Мощность первичной коры была, несомненно, весьма значительной: достаточно сказать, что разрез у дер. Жуланихи, вмещающий лишь каолинизированные сланцы самого нижнего горизонта элювия, имеет высоту более 30 м, и что колонковые скважины на Тюхтинском м-нии лишь на глубинах 100—120 м встречали сланцы, не испытывавшие осветления.

Древняя кора сохранилась и на самом Салаирском кряже—обстоятельство, являющееся одним из оснований того положения, что этот кряж долгое время после мезозоя был в состоянии погружения. Впрочем, здесь мы находим лишь корни коры; в частности—в СВ. части кряжа, лучше других его частей изученной, силикатовые породы везде показывают лишь осветление, с появлением красной окраски только возле зон сульфидного оруденения, а во многих местах выходят под четвертичные наносы и в невыветрелом состоянии. Такой неровный характер нижней границы элювия представляется вполне естественным, и совсем нет необходимости прибегать для объяснения образования более глубоких зон каолинизации к влиянию первичной их сульфидизации. В этом отношении детальная геологическая съемка, с применением расчурфовки по правильной сетке, показала, что прихотливость нижней границы древнего элювия часто не имеет тесной связи с сульфидизацией подлежащих пород, будучи обусловлена селективностью выветривания вдоль зон более резкого их раздробления.

Здесь, на Салаире, можно было хорошо убедиться в том давно известном положении, что элювий известняков в условиях тропического и субтропического климата выражается в виде краснозема, в котором может образоваться и боксит. И действительно, если только над известняками, преимущественно—кембрийскими, на Салаире сильно развитыми, сохраняется древний элюvio-делювий, то он всегда представлен красноземом. Этот краснозем выполняет и многочисленные воронки, а также другие полые формы поверхностного и подземного выщелачивания при б. или м. древнем выветривании известняков.

Конечно, в полиметаллических сульфидных м-ниях Салаира древнее выветривание сказалось очень сильно и своеобразно. Наиболее показательны результаты этого выветривания на рудных телах, открытых в 1932 г. в Урском районе. Здесь, например, в линзе № 2, непосредственно под почвой выходит баритовая „сыпучка“, представляющая тонкий баритовый песок с тонкой глинисто-лимонитовой цементной массой различной окраски. Несомненно, это—зона выщелачивания, часто вплоть

до белого чистого баритового песка. Но куда двигались растворы от выщелачивания этой зоны окисления? Бурение показало, что крупных следов зоны цементации, со вторичными сульфидами цинка и меди, под баритовой и сульфидной сыпучками здесь нет. С другой стороны, на поверхности аналогичной линзы № 1 имеются оригинальные бурые железняки настоящей железной шляпы, достигающей на С. конце линзы до 7 м мощности. Очевидно, и здесь главные, в частности—железистые, растворы из зоны окисления поднимались вверх и дали железную шляпу, аналогичную каменному латериту над горными породами, причем в Урском районе эта шляпа б. или м. сильно, местами до полного исчезновения, пострадала от денудации. Несомненно, и в Салаирской группе полиметаллических м-ний, рудные тела которых состоят существенно из кварца и барита со сравнительно незначительной примесью сульфидов, происходило при древнем выветривании, примерно, то же самое, с последующим б. или м. полным уничтожением „железной шляпы“.

После своего образования древняя кора выветривания подвергалась не только денудации, но и деградации под влиянием иных климатических факторов. Впрочем, эта деградация имела интразональный характер, приурочиваясь к отдельным участкам, и выразилась в освобождении краснотема и латерита от окислов железа и, вероятно, части глинозема, с образованием белых каолиновых пластичных масс, в которых иногда даже сохранилась первичная текстура латерита. Интересно, что при частичной деградации каолинизация распространяется в глубину неправильными путями, расширяясь то тут, то там горизонтальными полосками, целыми пятнами и слепыми участками.

Итак, после-мезозойская денудация имела в области дело существенно с рыхлой мощной толщей, из которой в виде первичных монадноков высывались более стойкие к выветриванию породы, особенно—окремненные образования. Естественно, что все сколько-нибудь твердые элементы этой коры при развитии денудации должны были дать начало вторичным монаднокам, которые и составляют наиболее характерный элемент современного рельефа Салаира.

3. Проблема боксита.

В 1931 и 1932 г.г. работы треста по изучению бокситов края проводились преимущественно в Чумышском районе, причем в стремлении дать конкретные запасы руд они были сосредоточены на двух м-ниях: Жуланхинском и Тюхтинском. М-ния эти оказались сравнительно небольших размеров, во всяком случае недостаточных для удовлетворения намечающейся крупной алюминиевой промышленности, требующей запасов порядка миллиона и более тонн руды. Поэтому в 1933 г., кроме окончательного выяснения мощности Тюхтинского м-ния, в частности—с применением колонкового бурения, Чумышская партия развернула широкие геолого-поисковые исследования, а также площадную микроагнитометрическую съемку, которая дала здесь прекрасные результаты, между прочим—проверенные разведочными выработками на указанных м-ниях, что и естественно, поскольку район имеет однородное сложение, без наличия пород с резко выделяющейся магнитопроницаемостью.

Прежде всего посмотрим, что дает нам разведка выбранных для детального исследования Жуланхинского и Тюхтинского м-ний, являющихся, повидимому, типами бокситовых м-ний района.

Выше уже был приведен разрез коры выветривания по долине рч. Жуланхи. В пониженной части этого разреза, совпадающей с появлением известняков в толще коренных пород, сохранился верхний горизонт профиля с небольшим кусочком залежи каменного боксита обыч-

ках для района состава и текстуры. Нужно отметить, что средняя часть этого разреза вскрыта в обрывах террас. Но по аналогии с боковыми частями разреза и по данным микромагнитометрического профиля, в котором не оказалось даже аномалии, нужно думать, что на боковых водоразделах под довольно мощной толщей лёссовидных суглинков выходят лишь каолинизированные сланцы и известняки.

Следовательно, бокситовая залежь, сохранившаяся от более древней денудации в данном западении рельефа, все же размыта в позднейшие фазы эрозии со стороны рч. Жуланихи. Но каменный боксит по сравнению даже со слабо измененными сланцами представляет очень крепкий материал, выживающий при речной корразии вместе с кварцем. И вот, мы находим не мало гальки и обломков этого боксита в террасовых отложениях долины. Особенно показательны накопления обломков и крупных глыб каменного боксита на поверхности первой террасы, представляющие как бы сухую бутовую кладку из крепких то неправильно угловатых, то иногда хорошо округленных глыб этого материала. Мы видим здесь интересный пример постепенного оседания, как бы проектирования, крепких образований при размыве рыхлой толщи. Конечно, далеко не вся масса размытой залежи каменного боксита удержалась в террасовых отложениях: сохранились от выветривания в мелкозем лишь наиболее прочные партии руды да отдельные высвободившиеся при выветривании оолитины и пизолитины, которые получили от рабочих название „куланчики“, входящее теперь в литературу, и которые имеют естественный округлый вид, напоминая гальку.

Так как микромагнитометрическая съемка не обнаружила в долине рч. Жуланихи более крупных сохранившихся от денудации участков залежи каменного боксита, то запасы руды м-ния выразятся лишь, примерно, в 5.000 т крупных глыб среди террасовых отложений, согласно подсчету 1932 г. (17).

Перейдем теперь к характеристике Тюхтинского м-ния, располагающегося на правом довольно полого спускающемся склоне рч. Тюхтихи. На участке этого м-ния кора выветривания имеет большую, но непостоянную мощность. Если в ближайших окрестностях она представлена каолинизированными сланцами и кое-где окварцеванными известняками, выходящими даже на дневную поверхность, то на самом м-нии рыхлая толща по данным буровых скважин имеет мощность более 100 м, ибо только на этой глубине появляются б. или м. свежие черные глинистые сланцы и известняки. Однако, в виду отсутствия обнажений и дефективности колонкового бурения в разрыхленной толще полученные данные допускают различное толкование генезиса м-ния.

Так, каолинизированные сланцы, составляющие основную часть профиля, при бурении выходят в виде тонкой глинистой мути, улавливаются же более твердые частицы и обломочки, представленные жильным кварцем, окремненными партиями сланцев и стяжениями окислов железа. Естественно, что этот обломочный материал при выветривании несколько закруглился, и вот, когда скважина попадает на такую зону, совпадающую с крутым падением сланцев, то выносимый при бурении материал начинает казаться похожим на речниковые отложения. Однако, эта щебнистая масса, обогащающаяся при промывном бурении, ничего общего не имеет с аллювиальными отложениями, за которые можно ее принять.

Каменный боксит встречен здесь на двух участках среди красных глин, которые слагают две площади, размерами, примерно, 300×150 и 300×200 м. Наиболее разведанный I участок имеет следующее строение. Под лёссовидными суглинками, мощностью 6 м, четвертичного возраста залегает краснозем, в котором, местами на глубине 17 м, и располагается залежь

каменного боксита, достигающая в одном месте мощности 7 м. По данным микромагнитометрической съемки, расшифрованной рядом выработок, сплошные залежи каменного боксита, действующие на магнитную стрелку, оконтуриваются изолинией 100 гамм, имея по I и II участкам поперечные размеры: 140×100 и 210×50 м.

Залежи каменного боксита являются не совсем сплошными. Действительно, в разрезе шурфа по телу I участка видно, как сплошная масса каменного боксита разбивается на отдельные, по трещинам которой, часто неправильным, произошло изменение материала двоякого рода. С одной стороны, боксит подвергся вдоль трещин оподзоливанию, повидимому, довольно древнему, причем белые каолиновые жилки, пятна и полосы распределяются самым различным образом, иногда—горизонтальными участками, в зависимости от путей проникновения сверху кислых растворов. Интересно, что в красной глине, перекрывающей боксит, каолинизация проходит по узким путям, тогда как в трещиноватом каменном боксите она развивается гораздо сильнее, и что этот процесс спускался на десятки метров. Кстати отметим, что при таком прихотливом распределении зон каолинизации очень трудно подсчитать б. или м. точно, какая часть залежи сохранила свой первичный характер и какие запасы боксита в ней содержатся. С другой стороны, в каменной толще проявляется и позднейшее выветривание в виде размокания боксита, которое связывается, повидимому, с некоторым его выщелачиванием, ибо получается просто красная глина с обломочками и „куланчиками“ каменного боксита.

Таким образом, и в Тюхтинском м-нии каменный боксит и краснозем, представляющие образование верхней зоны коры выветривания, подверглись некоторому перемещению, связанному, вероятно, с опусканием в карстовые воронки подлежащих известняков, над которыми и располагаются оба рудных участка.

Запасы б. или м. сплошного каменного латерита м-ния, заключающиеся в двух залежах, повидимому, не велики, измеряясь несколькими десятками тысяч тонн. Кроме того, некоторое значение могут иметь и массы красных глин с обломками и „куланчиками“ боксита, содержание которых по определениям 1931—32 гг. достигает 25%.

Итак, изученные бокситовые м-ния Чумышского района приурочиваются к западениям в древнем рельефе, связанным с подлежащими или близко находящимися известняками. К этим западениям приурочиваются и современные отрицательные формы рельефа, занятые речными долинами, соответственно обычному геоморфологическому закону приспособления речной сети к структуре и пластике страны. Микромагнитометрическая съемка, захватившая значительные площади района, как-будто подтвердила это положение. Правда, она выявила кое-где на водоразделах аномалии, даже крупные, например—вблизи дер. Усть-Бороульской, но последняя аномалия, проверенная бурением, оказалась обязанной сильно сульфидизированным и вообще минерализованным сланцам.

На Салаирском пенеполе бокситы еще более ясно находятся в перемещенном положении, сохранившись в воронках среди кембрийских известняков. Нужно отметить, что это—не первичные выполнения воронок, представленные простым красноземом, а вторичное проектирование бокситов коры выветривания в периодически развивавшиеся карстовые западения, образование коих возобновилось и недавно, в связи с последним поднятием Салаира. Вообще денудация известняковых масс происходит не только и м. б. даже не столько сверху, сколько снизу, в результате того вида суффозионного явления, которое называется карстовым процессом, и при такой денудации естественно проваливание, как бы „проектирование“ участков первичной коры в постепенно опускающиеся воронки. Конечно,

при этом неизбежны некоторое перемешивание материала и боковое его перемещение.

Очень характерен разрез шурфа № 1, углубленного партией треста на правом склоне Широкого лога в Урском районе в пределах карстовой воронки среди известняков. В то время как на соседней полосе кварцево-серицитовых сланцев, испытавших каолинизацию, не сохранилось ни пестрой зоны, ни краснозема с латеритом, в воронке мы находим исключительно краснозем, содержащий значительную примесь б. или м. крупных обломков каменного боксита с обычной оолито-пизолитовой текстурой и „куланчиков“. Интересно, что в верхней части разреза каменный боксит образует пластовое скопление мощностью в 2 м, как-бы остаток переместившегося первичного горизонта. Но и на дне шурфа, глубиной в 16 м, непосредственно на обычной измытой поверхности известняка лежит крупный обломок каменного латерита, ярко свидетельствующий о перевертывании материала коры при ее неравномерном погружении в развивавшуюся воронку. На то же постепенное перемешивание глины указывает ее плотный сбитый вид, при наличии большого количества поверхностей притирания.

Если обломков боксита в выполнении данной воронки содержится до 25%, то запасы руды здесь выразятся около 5 000 т. Конечно, это—совсем мало. Но если иметь в виду, что, как показала практика изучения аналогичного по своему строению Некрасовского (Гавриловского) м-ния огнеупорных глин, воронки располагаются густо, то в общей сложности могут получиться довольно крупные запасы, вынуть которые будет не трудно при помощи экскаваторов.

В связи с таким пониманием генезиса бокситов Салаирского края методика геолого-поисковых работ должна заключаться в следующем: геоморфологическая рекогносцировка, устанавливающая распределение и приблизительные размеры „осадин“ на площади известняков, как внешнего проявления карстовых воронок, прощупывание хотя бы выборочных воронок дудками или даже скважинами для определения их содержания, поскольку в ряде мест произошла деградация первичного их выполнения. По данным поисков Салаирской бокситовой партии выяснилось, что наиболее сохранились бокситовые образования на участках Широкого лога и у с. Ваганова.

Вместе с тем, партия, поставившая обычные геолого-поисковые работы на значительной площади края, выявила, что не редко встречающиеся отторженцы и галька бокситов представляют преимущественно результат переотложения материала, коренные залежи коего уже уничтожены как деградацией, так и денудацией. Так, галька боксита, встреченная по рч. Оплетихе вблизи Салаирского рудника, является аллохтонной, так как здесь содержимое воронок в известняках подверглось полной каолинизации.

В конце полевого сезона Чумышская партия развернула широкие геолого-поисковые исследования на ЮЗ. предгорной ступени Салаира от рч. Тогула на юге до правых притоков р. Берди на севере, установивши, что и здесь каменный боксит сохранился лишь в воронках среди известняков. Кроме того, было выявлено одно интересное обстоятельство, а именно—кое-где встретились хорошие бокситы без оолито-пизолитовой текстуры.

В заключение остановимся на химическом составе бокситов области и на некоторых генетических вопросах, связанных с особенностями этого состава. На таблице 1 приведены данные химического анализа характерных бокситовых образований по геолого-разведочным работам предыдущих лет (17) и для сравнения—данные анализа железистой коры современного латерита с о. Гавайи и ископаемого каменного боксита Германии верхнемиоценового возраста (2, 432). Из этой таблицы явствует, что наши бокситы очень близки средним бокситам промышленных м-ний из Фогельсберга Германии и аналогичны современным каменным латеритам тропических

районов, правда—имеющим ячеистую текстуру. В частности, мы видим, что каменные латериты представляют собственно железистую кору тропического выветривания, развивающуюся на любых породах, поскольку всякая порода, за ничтожными исключениями, содержит известное количество железа, при возможности и боковой миграции соединений этого металла.

Правда, оолито-пизолитовая текстура заставляет полагать (1), что бокситы с такой текстурой представляют химические осадки в водных бассейнах; но если это и верно, то последние, несомненно, приурочиваются к зонам тропического выветривания, так что их отложения как-бы входят в состав верхнего горизонта мощных химических образований коры выветривания. Во всяком случае нет необходимости связывать генезис бокситов, например, Чумышского района с сульфидизацией (6, 31). Зато настоящие железные шляпы, как железные руды, и скопления марганцовых рудных минералов в древней коре выветривания, несомненно, обязаны своим происхождением близкому нахождению сульфидных м-ний или зон сульфидизации.

Таблица 1. Сравнительный химсостав бокситов Салаирской области.

№№ п/п.	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Потеря при прокаливании
1	39,94	36,04	1,95	17,67
2	41,63	28,43	2,20	22,39
3	41,10	27,10	8,52	19,88
4	29,92	45,12	3,12	17,68
5	40,23	36,89	2,38	19,10
6	47,25	26,00	5,50	17,16
7	41,35	40,87	4,54	—
8	39,35	34,96	2,70	21,37

1—каменный боксит Жулянихи; 2—то же, несколько осветленный; 3—каменный боксит Тяхтихи; 4—более железистый боксит отсюда-же; 5—каменный боксит Широкого лога; 6—то же, несколько осветленный; 7—железистая кора современного латерита о. Гавайи; 8—каменный латерит Фогельсберга, Германия.

Вместе с тем нужно отметить, что в генезисе бокситовых м-ний боковое перемещение материала имело место. Так, субстрат коры выветривания подготавливался во многих случаях путем делювиальным или даже более активным. Особенно это относится к формированию субстрата над известняками, собственный элювий коих обладает незначительной мощностью. В этом отношении очень интересно содержание ряда воронок, заполненных как латеритовым материалом, так и продуктами его деградации, затем обломками сланцев и дайковых пород, а также кварца, причем все эти образования отсутствуют в известняках основания воронки, но вообще находятся в толще известняковой формации. Изредка встречаются даже гальки кварца и кварцита, обычно сильно выветрелых, т. е. распадающихся в песчаную массу. Что при тропическом выветривании могла происходить боковая миграция растворов—естественно. Наконец, в последующей жизни латеритовые продукты сдвигались часто со своего первичного места, как это наглядно проявилось в составе и строении содержания известняковых воронок.

4. Генезис огнеупорных глин.

Теперь, в связи с изучением бокситов и древней коры выветривания вообще, становится более ясным генезис различных типов м-ний огнеупорных глин Салаиро-Кузнецкой области.

Первый тип глин представлен каолинизированными кварцевыми сланцами, которые образуют массы среди кембрийских известняков, образовавшихся на счет кварцевых порфиров (4, 60; 14, 12). Ясно, что каолинизация этих пород не была обусловлена какими-то гидротермальными процессами, а относится к обычному проявлению разложения в нижней зоне коры тропического выветривания, при возможной в некоторых местах переработке этих продуктов более поздним оподзоливанием. Сюда принадлежат иногда очень крупные м-ния белых глин, например — собственно Салаирское м-ние, находящееся в ССВ. части Салаирского рудника, с запасами порядка нескольких миллионов тонн (4). Нужно только иметь в виду, что эти глины, как содержащие много свободного кремнезема и даже щелочи, при содержании глинозема всего 17—20%, обладают умеренной огнеупорностью, до 1630°, и потому не могут применяться для ответственных частей установок.

Второй тип представлен огнеупорными глинами, получившимися при деградации краснозема и латерита, которая имела характер интразонального выветривания. Так как при этой каолинизации происходит собственно переработка материала, богатого свободным глиноземом, с параллельным освобождением его от водных окислов железа, являющихся плавнями, то получают высоко-качественные огнеупорные глины, пригодные для самых ответственных частей металлургических печей. К сожалению, эта деградация происходила отдельными пятнами, и крупных масс таких высокоогнеупорных глин не получалось. В частности, это относится и к выполнению воронок среди кембрийских известняков, где, согласно данным разведки Некрасовского (7) и Ариничевского (3) м-ний, белая хорошая глина перепутана с глинами красной и других окрасок, затем — с мало разложившимися обломками сланцев и диабазов и даже с кварцевым песком, как результатом распада обломков жильного кварца, так что разработка таких гнезд связывается с необходимостью тщательной сортировки добываемого материала. Не смотря на неблагоприятные условия, глины данного типа охотно добываются, так как обладают, действительно, прекрасными свойствами.

В предыдущие годы, когда разведывались м-ния рассматриваемого типа огнеупорных глин, сложный состав воронок, описанный выше, представлял большую загадку, и для объяснения происхождения материала их выполнения выдвигались разнообразные гипотезы. Теперь, в связи с изучением бокситовых м-ний, картина становится достаточно ясной.

Итак, когда-то в Салаиро-Кузнецкой области была развита мощная кора тропического выветривания, представленная в главной своей массе каолинизированными образованиями на месте залегания обычных силикатовых пород. Теперь от этой коры сохранились лишь корни, и громадное количество каолинового материала было снесено денудацией. Большая часть этого материала была унесена в море, но кое-что осталось по-пути, в виде континентальных озерно-речниковых отложений. При переносе и отложении происходило б. или м. совершенное отмучивание каолинизированных продуктов, и в результате получились кое-где пласты и линзы прекрасных в огнеупорном отношении глин с образованием крупных запасов. Сюда относятся прежде всего глины Солтонского района, где в Болотнинском и Березовском м-ниях уже разведан запас огнеупоров около 20 млн. т (10), на котором и предполагается базироваться Кузнецкая металлургия, после проведения через этот район железной дороги. Того-же, повидимому, происхождения и возраста Мусохрановское м-ние, находящееся недалеко от линии новой Полысаево-Новосибирской ж. д. Это м-ние было разведано еще в 1930 г., с выявлением запасов глины более 2 млн. т. Окончательно оно разведано ГРБ Кузбассцинкостроя, при-

чем—по устным сведениям—оказалось очень крупным, обеспечивающим работу Беловского цинкового завода более, чем на 100 лет, хотя потребность этого завода в шамотном материале является очень большой.

Здесь не мешает отметить, что, если-бы в районе Мусохрановского м-ния оказались, действительно, крупные запасы высокоогнеупорных глин, то м. б. не встретилось-бы необходимости проводить новую ж.-д. линию для вскрытия Солтонского района с целью обеспечения огнеупорами Кузнецкой металлургии.

Каков же возраст осадочных м-ний огнеупорных глин и—следовательно—какова верхняя возрастная граница коры выветривания области? К сожалению, палеонтологического материала из Солтонских и Мусохрановского м-ний нет или очень мало. Во всяком случае В. А. Хяхлов определяет возраст отложений Солтоно-Ненинского грабена, как нижнетретичных. Больше точных данных имеется о возрасте озерно-речниковых отложений Томского и Мариинского районов, в песках которых содержится значительная примесь каолина и которые, вероятно, б. или м. синхронны соответствующим отложениям Кузбасса. По палеофитологическим остаткам, возраст этих отложений определяется, как нижнетретичный и даже верхнемеловой (16—I, 12; 16—II, 10). Таким образом, рассмотренная нами кора выветривания имеет мезозойский возраст.

5. Полиметаллическое оруденение.

Первый цинковый завод в Сибири было решено построить в Кузбассе, так как при выборе места для цинковых заводов, как дистилляционных, так и электролитных, решающим является наличие достаточного количества дешевого топлива. Так возник Беловский цинковый завод, поставленный по возможности ближе к Салаирскому руднику, на руды которого возлагались надежды уже тогда, когда проектировался завод.

В настоящее время Беловский завод работает на привозных цинковых концентратах, поступающих из Тетюхэ, Зырянновска, Риддера и с Урала. Впрочем, поступают концентраты не аккуратно, и отчасти по этой причине из 10 печей завода действуют пока 6 двухсторонних печей, по 180 муфелей в каждой половине печи. В общем завод находится в ожидании Салаирских концентратов, чтобы развить полную производительность.

Эти концентраты будет давать Салаирская обогатительная фабрика, уже построенная и находящаяся на левой стороне рч. Толмовой, которая тут запружена летом 1933, с образованием пруда длиною около $\frac{3}{4}$ км, и в 1 км ниже устья знаменитой штольни II Салаирского рудника, длиною в 2,7 км. Из штольни руда поступает на фабрику при помощи контактных электровозов.

Фабрика построена по последнему слову техники и оборудована исключительно английскими, немецкими и отчасти итальянскими машинами и приборами, причем каждый агрегат имеет собственный электромотор. Флотационная часть построена на переработку 1000 т руды в сутки, но ответственная дробильная часть фабрики может пропустить почти втрое большее количество руды. Флотируются руды последовательно через секции, выделяющие при помощи специальных реагентов сначала свинцовый блеск, затем цинковую обманку и, наконец, барит, причем после развертывания работы завод ежедневно будет давать в сутки не менее 500 т чистого барита, какового количества достаточно для удовлетворения значительной части литопонной промышленности Союза. При суточной переработке 1000 т руды завод будет потреблять около 2500 кв электрэнергии, которая будет передаваться с Кемеровской ЦЭС после того, как эта станция будет пущена в ход. Пока энергия будет подаваться со станции Беловского завода.

Основным поставщиком руды для обогатительной фабрики является II Салаирский рудник, запасы которого в цинке, вычисленные по данным произведенной здесь детальной разведки, равны, примерно, 180 тысяч *т* в рудах с 9% и 48 тысяч *т* в убогих рудах с 3% цинка (5, 11). Подготовительные работы пока не высят каких-либо существенных изменений в цифры запасов—тем более, что они проводятся на горизонтах, уже вскрытых старыми подземными выработками, тогда как разведка, проводившаяся сначала б. Геолкомом, а затем Зап.-Сиб. ГРТ с 1927 по 1931 г.г., выражалась существенно в разбурировании более глубоких горизонтов. Кстати нужно отметить, что запасы убогих руд подсчитывались—собственно—по данным буровых скважин и что еще совсем неизвестно, за отсутствием соответствующих выработок, кроме одного квершлага—штольны, сколько будет таких руд выше горизонта 100 м подготовленного поля.

В настоящее время ГРБ Кузбассцинкстроя ведет разведку м-ния „Кварцитовая сопка“, находящегося в промежутке между II и III рудниками. Разведка заключается в глубоком колонковом бурении, в углублении экспертной шахты, имеющей уже 80 м, и в электрометрической съемке. В общем промежуток между рудниками почти започинается, но руды имеют убогий характер, как это было намечено еще прежней разведкой, с содержанием цинка около 3—4% (5, 10). Если подсчеты в связи с опытами обогащения окончательно установят, что переработка таких руд экономически возможна, то запасы металлов группы Салаирских рудников удвоятся, т. е. достигнут, примерно, до 400.000 *т* цинка, и группа таким образом с избытком обеспечит потребность Беловского завода. Значение м-ния „Кварцитовая сопка“ увеличивается еще потому, что его было бы удобно разрабатывать с горизонта II рудника, тогда как м-ния I рудника, хотя и расположенные ближе к устью основной штольны района, уже выработаны до более глубокого горизонта и вообще содержат, повидимому, небольшие запасы (5, 11). Впрочем, этот вопрос еще нельзя считать окончательно решенным, и нужно думать, что более глубокое бурение с нижних горизонтов подземных выработок вскроет не одну рудную линзу, соответственно обычно сложному строению метасоматических м-ний, тела которых часто заходят кулисообразно друг за друга как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.

Изучение м-ний Салаирских рудников показало, что собственно Салаирский тип полиметаллического оруденения характеризуется невысоким содержанием металлов и—следовательно—сульфидов. В общем, Салаирская руда состоит существенно из барита, иногда с заметной примесью кварца, будучи очень тонко проникнута сульфидами, так что в типичном проявлении имеет неприглядный вид, трудно разрешимый без микроскопа, при темносерой окраске. В зоне выветривания получается собственно кварцево-баритовая порода грязнобелого цвета с мелкими порами, не всегда даже окрашенными, от окисленных и выщелоченных сульфидов. Интересно, что типичная железная шляпа, по крайней мере, в выходах II рудника отсутствует, будучи, очевидно, уже уничтожена денудацией после эпохи тропического выветривания.

Такая крепкая масса дает ясные положительные формы рельефа. Особенно это нужно сказать относительно м-ний II рудника и „Кварцитовая сопка“, которые резко выделяются над окружающею местностью. Но любопытно, что здесь зона окисления массивных руд распространяется не глубже 40 м, тогда как, например, в Соймоновском м-нии, занимающем более низкое гипсометрическое положение, глубина сплошного окисления превышает 100 м. Конечно, такая резкая неровность нижней границы выветривания в значительной степени обусловлена структурными особенностями руд и вмещающих пород, но немаловажное значение имела, вероятно, геоморфология эпохи тропического выветривания, подлежащая изучению.

Еще в 1932 г. Кузбассцинкстрой, разв. вая поисковые работы, предпринятые партией, которая производила детальную разведку Салаирских м-ний, выявил большой интерес группы Урских м-ний, находящейся в 35 км к ССЗ от Салаирского рудника у сопки „Копна“, высшей точки Салаирского кряжа. Здесь мы имеем, примерно, такую же геологическую обстановку, что и в Салаирской группе: среди поля кембрийских известняков протягивается более, чем на 7 км полоса преимущественно кварцевосерицитовых сланцев, местами сильно окремненных, особенно—в сопке „Копна“, и в холмистой грядке, отходящей к югу от сопки в направлении простирания сланцев, располагаются на протяжении, примерно, 4 км выявленные пока м-ния (с севера на юг): 1. линза, или Белоключевское, Самойловское, собственно Урское и 2. линза, причем последнее м-ние было открыто лишь в 1932; кроме того, съемка 1933 г. наметила еще 3. и 4. линзы.

Самойловское м-ние подвергалось разведке еще в XIX столетии и, судя по материалам и отвалам, относится к Салаирскому типу. Что же касается 1. и 2. линз, обративших на себя пристальное внимание Кузбассцинкстроя и—особенно—Союззолота, то они дают несколько отличную форму оруденения. Прежде всего, зона выветривания представлена здесь довольно хорошо промытым баритовым песком („сыпучка“), над которым кое-где сохранились остатки лимонитовой железной шляпы. Такому характеру нижнего горизонта древней коры выветривания сульфидного м-ния отвечает и состав первичных руд, установленный колонковым бурением Кузбассцинкстроя на 2. линзе. А именно—первичная руда мегаскопически представляет очень тонкий агрегат пирита, в котором лишь при внимательном рассмотрении можно установить наличие сфалерита и халькопирита. Впрочем, химический анализ в висячем и лежащем боках линзы показал среднее содержание цинка до 10%, так что в этом отношении Урская разновидность не отличается от Салаирского типа руд. Не отличается она и по жильному минералу, представленному существенно баритом, которого оказалось не менее 50% и который мегаскопически не выделяется, будучи забит тонким пиритом. Естественно, что в зоне окисления и вымывания барит рассыпается в тонкий песок, окрашенный в различные цвета в зависимости от пропитывания его окислами металлов.

Пока пробурена 2. линза двумя скважинами, заложенными в средней части рудного тела, которое подсечено на среднем горизонте 50 м, где встречено еще немного сыпучки, но уже барито-пиритовой, и на среднем горизонте 100 м. Интересно, что по данным скважин мощность рудного тела в первичной зоне оказалась равной 35 м, тогда как в зоне баритовой сыпучки она не превышает 25 м. Это и естественно, поскольку при выщелачивании сульфидных компонентов рудное тело должно было сократиться в своем объеме. В связи с этим и падение рудного тела в верхних горизонтах стало более пологим.

Длина 2. линзы по поверхностной разведке превышает 400 м. Таким образом, это—вполне приличное м-ние, несомненно, более значительное, чем II Салаирское, а м. б. и все вместе взятые Салаирские м-ния. Что касается 1. линзы, то она имеет длину всего в 150 м, а две встречные скважины, пробуренные еще прежней разведочной партией в средней части линзы, не обнаружили заметного оруденения на глубине. Впрочем, это еще не может служить характеристикой всей линзы, поскольку в месте заложения скважин могло проявиться склонение рудного тела, и необходимо разбурить его надлежащим образом, ибо в зоне окисления 1. линза, будучи очень похожей на 2. линзу, производит хорошее впечатление.

Для выявления мощности Урской полосы оруденения на ней летом 1933 г. силами и средствами Зап.-Сиб. ГРГ, Кузбассцинкстроя и Союззо-

лота поставлена электрометрическая съемка почти всей площади полосы кварцево-серицитовых сланцев. Эта съемка, с применением трех методов: интенсивности, индукции и естественного тока, выявит все аномалии, а также установит, как и фиксируют-ли эти методы оруденение различного типа.

Во всяком случае Урская полоса (вернее—Копенская) представляет значительный интерес и должна подвергнуться более интенсивному разбуриванию, которое только, вместе с экспертными выработками, и может выявить истинный характер первичного оруденения полиметаллических м-ний Салаира с его глубокой зоной древнего выветривания, далеко еще не уничтоженной в последующее время денудацией. Необходимо также поставить в более широком масштабе химическое опробование разбуриваемых рудных тел. В общем, имеется уже достаточное количество ланых, чтобы рассматривать Урский район, как одну из баз рудного сырья для строящегося в Кемерово завода—гиганта цветной металлургии. И расположена группа Урских м-ний очень удачно: примерно, в 50 км от Ленинска и может быть легко вскрыта железной дороги со стороны последнего.

В связи с выявлением экономического значения Салаира Зап.-Сиб. ГРТ летом 1933 г. организовал здесь две поисково-разведочные партии по полиметаллам. Одна из этих партий изучала полосу сланцев среди кембрийских известняков, которая проходит параллельно Урской (Копенской) полосе в 5 км к ЮВ от нее и содержит заметную сопку—Золотую, сложенную, подобно „Копне“, окремненными породами. Другая партия работала к югу от с. Верхне-Коураского по рч. Тарсьма на С. оконечности кряжа, где он незаметно переходит в пенеплен Инского залива Кузбасса, причем исследования исходили от старых разведок Смирновского м-ния.

Так как оба участка почти не имеют обнажений, то работы заключались существенно в детальном освещении геологического строения площадей при помощи правильно распределенных шурфов-каналов, причем в Урском районе можно было ограничиться в большинстве случаев выработками глубиной в 3 м, чтобы добиться до коренных пород, тогда как в Тарсьминском районе эта глубина достигала 7 м. Разведочные линии проходились перпендикулярно простиранию сланцев и связанных с ними минеральных образований в расстоянии 250 м одна от другой, а выработки закладывались по линиям через 50 м. Конечно, для геологической съемки такая сетка является достаточной, но при мощности рудных тел, обычно не превышающей 35 м, можно было легко пропустить некоторые образования.

Впрочем, вообще данный метод поисково-разведочной работы, заимствованный с Урала, в условиях Салаира является слишком медленным и в случае проведения выработок только по сетке недостаточным. Действительно, на Салаире, согласно позднейшей его истории, рельеф прекрасно отражает строение местности, а именно—все б. или м. крепкие образования, не подвергавшиеся превращению в мелкозем при древнем выветривании, выделяются в монадках. Сюда относятся, прежде всего, окремненные породы, которые сами по себе в большинстве случаев не представляют интереса, но зато везде, как показала практика изучения Салаирских и Копенских м-ний, ассоциируют с рудными образованиями, получившись в результате действия эманаций того-же периода вулканизма. Затем—оказывается—железные шляпы, почти всегда связанные с баритово-кварцевым скелетом, также не плохо проявляются в рельефе, давая небольшие положительные формы. Даже баритовая сыпучка Копенских линз №№ 1 и 2 образует ясные грядки. Правда, монадочки и вообще положительные формы рельефа образуются не редко и за счет обычных крепких пород, почему-нибудь не испытавших кое-где заметного выветривания, но

зато выработки, по опыту работы двух лет, нигде не обнаруживали сколько-нибудь заслуживающего внимания оруденения в промежутках между положительными формами рельефа.

Таким образом, напрашивается метод скорейшего исследования возможно более широких площадей для нахождения м-ний полиметаллических руд. С этой целью достаточно провести упрощенную геоморфологическую съемку, с выделением всех положительных форм рельефа, от макро- до микроформ включительно и с выявлением содержания этих форм путем мелких закопшек. Возможно, что при этом некоторые м-ния и будут пропущены, но из предыдущего явствует, что процент пропущенных м-ний будет совершенно незначительный, и выявить их удастся впоследствии, в связи с освоением всей площади Салаира, на которой возможно нахождение полиметаллического оруденения. Только таким методом и можно в относительно короткое время разрешить задачу снабжения краевых заводов цветной металлургии собственными рудами с Салаира, как наиболее, повидимому, благоприятной для этого металлургической провинции. Интересно, что военные горные инженеры первой половины XIX ст. работали, примерно, тем-же методом: по крайней мере, все заметные положительные формы, занятые минерализованными образованиями, были ими расчищены. Но тогда ставка была на благородные металлы, которыми обогащается—именно—зона окисления полиметаллических м-ний, причем о результатах разведки целого ряда точек не сохранилось материалов. Кроме того, внимание разведчиков привлекали преимущественно окремненные выходы. Так, в Урском районе, где было не мало разведочных работ, линза № 2 не была констатирована, хотя она заметно выделяется в рельефе, не имея только кварцево-баритовых выходов.

Предлагаемый метод освоения значительных площадей полиметаллического оруденения Салаира может показаться примитивным. Но, во-первых, картирование-поиски шурфами по сетке, само по себе, как было показано выше, часто не достигающее своей основной цели, является делом, чрезвычайно мешкотным, ибо партия может освоить в летний период при интенсивной работе едва-ли более 15 кв. км, и, во-вторых, новый метод представляет стоящий на более высокой, а именно—геоморфологической, основе синтез предыдущих методов геолого-поисковой работы: эмпирического метода военных горных инженеров и рационалистического метода последовательной геологической съемки, завершение которой в соответствующем масштабе оттягивается на неопределенно долгий срок. Между тем скорейшее нахождение новых рудных точек повлечет за собою более правильный выбор участков для детальной геологической съемки, совершенно необходимой при надлежащей характеристике каждого м-ния.

Обращаясь теперь к работе геолого-поисковых партий, мы видим следующее. Урская партия провела детальную съемку при помощи трехметровых шурфов, местами дополненных скважинами ручного бурения. Однако, ни один шурф сетки не обнаружил заметных признаков оруденения. В то же время между линиями и шурфами есть ряд окварцеванных и кварцево-баритовых образований, везде выделяющихся в рельефе и частью вскрытых старыми разведками. Таким образом, партии пришлось независимо от своей шурфовой съемки вставлять промежуточные шурфы и каналы на этих положительных формах, чтобы выявить и установить характер оруденения в зоне выветривания. Особенно интересных данных не получено, и можно лишь отметить кварцево-баритовое б. или м. сплошное оруденение в В. конце 12. линии и кварцевое оруденение с ясными признаками бывших сульфидов—в З. конце 1. линии. Эти тела по своей сравнительно небольшой мощности и при небольшом протяжении представляют второстепенные м-ния Салаирского края.

Тарсьминская партия детальной с'емкой шурфами глубиной до 7 м освоила около 4 кв. км, причем ни одна выработка не села на ясное рудное образование, а дополнительные выработки были даны на отчетливом возвышении со старыми небольшими разведочными работами Смирновского м-ния. Здесь имеется кварцево-баритовое оруденение со следами сульфидов, т. е. проявление оруденения Салаирского типа. Нужно отметить, что электроразведка, выполненная партией, которая затем переехала в Урский район, не обнаружила на данной площади рудных аномалий, и даже Смирновское месторождение никак не отмечено этой разведкой.

Но каковы-бы ни были результаты шурфовой с'емки с дополнительными поверхностными выработками и электроразведки, без последующего довольно глубокого колонкового бурения нельзя по одним окисленным и выщелоченным продуктам зоны выветривания решить о составе сульфидов первичных руд, и станки колонкового бурения должны быть необходимою принадлежностью разведочных партий на полиметаллы.

Мне кажется по первому впечатлению, что серьезных об'ектов ни та, ни другая партия не встретила. И так может случиться еще в течение ряда лет, при медлительности работы принятым методом и при случайном выборе участков для с'емки. Очевидно, необходимо в короткий промежуток времени овладеть большими площадями, и этого можно достигнуть здесь очень просто при помощи геоморфологического анализа.

Конечно, материалы партии должны быть тщательно обработаны, равно как и материалы Копенской партии 1932 года, работавшей тем-же методом от Кузбассцинкстроя. При этой обработке необходимо—прежде всего—самым тщательным образом изучить минералогический состав и строение рудных образований, чтобы путем сравнения с продуктами выветривания разного типа сульфидных м-ний расшифровать их первичный характер и таким образом наметить об'екты для последующего бурения.

Однако, не меньше внимания нужно уделить обработке петрографического материала, который трудно определять в поле, так как он представлен преимущественно метаморфическими породами, к тому же б. или м. сильно выветрелыми. Между тем такая обработка совершенно необходима для окончательного установления генезиса полиметаллических м-ний Салаира и—следовательно—для наметки площадей, подлежащих исследованию с целью поисков полиметаллических руд. На основании небольшого количества материалов, полученных при кратковременном посещении в 1932 г. II Салаирского рудника, я выдвинул гипотезу о генетической связи оруденения с телами кварцевых порфиров жерловой фации, которые уже после минерализации были превращены в кварцево-серицитовые сланцы (14). Если-бы эта гипотеза подтвердилась в результате обработки материалов разведки в Урском и Тарсьминском районах, а также материалов петрографо-тектонического анализа II Салаирского м-ния, который производится кафедрой общей геологии Сиб. горного института по поручению Зап.-Сиб. ГРТ, то задача поисков полиметаллических руд на Салаире в связи с применением геоморфологической с'емки стала-бы довольно простой.

6. Золотоносность района.

Золотооруденение Салаира связано, по крайней мере, с двумя эпохами вулканизма, если основываться пока на сделанных мною наблюдениях.

Прежде всего, благородные металлы имеются в полиметаллических рудах Салаира, и в прежнее время из зоны окисления Салаирских м-ний только серебро с золотом и добывалось. В первичных сульфидных рудах как Салаирских, так и Урских м-ний содержание золота, по имеющимся пробам, сравнительно не велико, но попутное выделение этого

благородного металла вполне рентабельно. Что же касается зоны окисления, то здесь произошла значительная вторичная концентрация золота, особенно—в баритовой сыпучке 1. и 2. линз Урского района.

Действительно, уже первые пробы из неглубоких канав, которые захватили в 1932 г. верхушки баритовой сыпучки, выходящей непосредственно под тонкий четвертичный покров, обнаружили такое высокое содержание золота, что Салаирская контора Союззолота сразу же ухватилась за эту находку и в течение истекшего года развернула здесь большие подготовительные работы по эксплуатации зоны окисления линз. Так, последние оконтурены большим количеством поперечных канав и к настоящему времени частично вскрыты открытыми разносами, прекрасно обнажающими пеструю картину сыпучки, окрашенной в различные оттенки преимущественно красного цвета и вообще неоднородной, с наличием более крупных зерен и обломочков барита, а также местами и глинистого цемента. К сожалению, мало проведено разведочных шурфов, и то—до глубины 18 м, так что фактически мощность баритовой сыпучки и распределение в ней золота с глубиной не известны, и только по данным скважины № 1 Кузбассцинкстроя на линзе № 2 можно полагать, что зона выветривания и обогащения этой линзы золотом менее 45 м. Между прочим—нужно иметь в виду, что, поскольку выветривание м-ний шло здесь по латеритовому типу, более обогащенными должны быть верхние части зоны окисления.

Во всяком случае, запасы золота на обеих линзах настолько значительны, что Союззолото летом 1933 г. построило на той и другой линзе, находящихся на расстоянии 2 км, цианидные заводы („баритовые“ заводы, как здесь говорят), с химлабораторией у линзы № 2, и ведет усиленное жилищное строительство на этом пустом месте. Оба завода уже начали функционировать, хотя первые опыты экстракции золота встретились с большими затруднениями, которые обусловлены, повидимому, связью золота с коллоидами глинисто-железистого цемента сыпучки, очень мелко—и в то же время неравномерно-зернистой. Следовательно, было бы необходимо провести более основательную научно-исследовательскую работу по изучению этого интересного материала. Фабрика № 2 утеплена и таким образом может работать круглый год.

Несомненно, Союззолото хорошо вскроет верхи линз №№ 1 и 2, но необходима увязка работ этой организации с ГРТ Кузбассцинкстроя, чтобы были использованы все разведочные материалы для характеристики линз, как полиметаллических рудных тел, и чтобы поверхностные разработки не испортили условий эксплуатации первичной зоны м-ний.

Вторая фаза золотооруденения связывается с гораздо более поздней интрузией диорито-диабазовой магмы. Особенно хорошо устанавливается это в районе Салаирского рудника. Здесь в белых кембрийских известняках очень рельефно выделяются многочисленные дайки и местами довольно крупные тела диорито-диабазов, подлежащих еще детальному петрографическому изучению. В этих телах уже давно были известны кварцевые жилы, иногда испещряющие магматическую породу, и высказывались предположения о наличии в этих кварцевых жилах золота (9,37). Однако, только в 1932/33 г.г. Салаирская контора Союззолота окончательно доказала такую связь, найдя и приступивши к разведочной эксплуатации метровой кварцевой жилы в крупном, повидимому, теле диорито-диабазы, находящемся на водоразделе между р. рч. Толмовой и Кубалдой, примерно, в 3 км к ЮВ от устья основной штольни Салаирского рудника.

Эта Кубалдинская жила, обнаруженная по случайной глыбе кварца, высовывавшейся из почвы среди тайги, была несколько разведана с поверхности сравнительно неглубокими канавами, показавшими вместе с рядом

других фактов, полученных за последнее время, что пенеплен Салаира совсем не погребен под четвертичным покровом, который развит существенно в виде террасовых отложений, приуроченных к речным долинам.

Поверхностная разведка жилы дала не совсем определенные результаты, встретившись—между прочим—с оригинальными сланцами и сидеритизированными породами. Тогда перешли к подземной разведке жилы. Была углублена шахточка в 13 м и пройдены ко времени моего посещения рудничка два коротких штрека, на протяжении коих жила выдерживалась хорошо. Но в южном штреке жила „выклинилась“, изогнувшись перед этим. Оказывается, жила, падающая вообще под углом 40°, срезана под очень острым углом со стороны висячего бока несомненным сдвигом, с проявлением даже горизонтальных борозд на поверхностях зоны перемещения, и искать продолжение жилы нужно вдоль по трещине, что—между прочим—согласуется с данными поверхностной разведки.

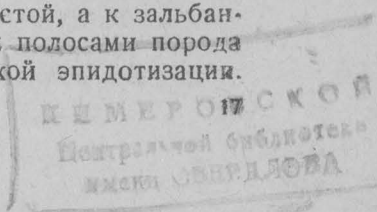
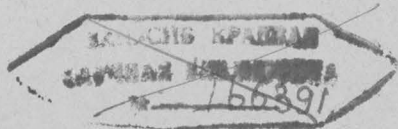
Очень интересны результаты этого диз'юнктивного перемещения в отношении текстуры магматической породы. Обладая в других местах нормальной массивной текстурой интрузива, непосредственно над сместителем, примерно, на $\frac{3}{4}$ м эта порода превратилась в совершенный сланец, так что по отдельному образцу, по крайней мере, мегаскопически было бы и невозможно определить эту породу. Очевидно, и сланцы, встреченные канавами, отвечают каким-то зонам нарушений, с которыми придется считаться при разведке этого м-ния. Весьма возможно, что найденная кварцевая жила имеет значительное протяжение и б. или м. выдерживает свою мощность, но только разбита диз'юнктивами. Поэтому необходимо иметь ясное представление о формах диз'юнктивов, которые выявлены, например, мною на пластовых м-ниях соседнего Кузбасса, и соответствующим образом вести разведку, не смущаясь видимыми „выклинками“ жилы.

Жила м-ния, кроме кварца, как основного ее минерала, содержит еще карбонат железа, по видимому—анкерит. Последний—впрочем—охотнее выходит в боковую породу в виде отдельных жилок, а местами и метасоматической вкрапленности, причем выветрелые породы получают вид буропшатового песчаника или сланца. Сульфидов в жиле, по видимому, немного. Из них удалось найти вполне ясный свинцовый блеск. В зоне окисления встречается и мелкое самородное золото, причем отдельные штуфы руды производят хорошее впечатление.

Для опробования и переработки руды Кубалдинской жилы поставлена небольшая фабричка с одной парой бегунов. Стоит она на левой стороне рч. Толмовой недалеко от электровозной дороги Салаирской обогатительной фабрики, причем кварцевую руду возят на лошадях по плохой дороге.

Эта золоторудная формация значительно моложе полиметаллической формации, что хорошо устанавливается, например, в кваршлаг 100 м горизонта II Салаирского рудника. Кваршлаг вблизи соединения его с основной штольной пересекает довольно мощная дайка диорит-диабазы. И вот, эта порода является вообще массивной, тогда как вмещающие дайку кварцево-серицитовые сланцы, с которыми тесно связываются полиметаллические рудные тела, чрезвычайно разбиты, причем дайка сечет сланцы под острым углом к сланцеватости, имея меридиональное простирание, и в контакте слегка ороговиковывает их. К сожалению, до сих пор не удалось найти непосредственного пересечения диабазом самого рудного тела, но это не обязательно, чтобы установить по имеющемуся материалу указанное отношение между формациями.

Приведем еще некоторые особенности данной магматической дайки. Порода в центральной части дайки является яснозернистой, а к зальбандам становится плотной, что и естественно. Участками и подосами порода подверглась автометасоматозу, преимущественно—тонкой эпидотизации.



Затем появились кварцевые жилки и жилы, местами образующие сетку, а обычно довольно полого падающие на запад и вообще не выходящие за пределы дайки. Потом появился пирит, образующий правильные и крупные кристаллы как в породе, так и в кварце. Последним метасоматическим продуктом интрузии являются карбонаты, представленные преимущественно кальцитом и частью анкеритом или сидеритом и проявляющиеся в виде крупнокристаллических агрегатов.

Таким образом, мы имеем минеральную формацию, резко отличающуюся в геохимическом отношении от полиметаллической формации. К этому нужно прибавить следующее наблюдение, сделанное еще в 1932 г. А именно— в одной обводной выработке основной штольни рудника, которая тогда спрямлялась и расширялась, среди сланцев залегала неправильная масса крупнозернистого кальцита с примесью фиолетового флюорита. Теперь едва-ли можно сомневаться в том, что это—эманационные образования диорито-диабазовой магмы. Правда, метасоматические минералы дайки, как мы видели, не выходят за ее пределы, но это и естественно для круто, почти вертикально поставленных магматических тел. Вместе с тем, как это обычно бывает, интрузия в разных местах поднялась до разных горизонтов, и указанное минеральное скопление сформировалось за счет эманаций, вышедших вверх из интрузивного тела, еще не вскрытого даже горизонтом 100 м ниже устья Преображенской шахты рудника.

Имеется еще одно наблюдение над соотношением рассматриваемых рудных формаций. Оно сделано в замечательной по раскрываемым геологическим картинам выемке, длиной 250 м, у 83 пикета недавно проведенной ж.-д. ветки Гурьевск-Салаирский рудник. Выемка пересекает толщу обычных кембрийских известняков, белых, мраморизированных. В ней мы находим громадное количество как-бы пластов пород, круто падающих на ЮЗ, причем и сами мрамора имеют хорошо выраженную и параллельную этим „пластам“ отдельность—сланцеватость, так что получается впечатление правильно напластованной, крутой падающей гомоклинально на ЮЗ осадочной толщи. Однако, это—только первое впечатление, а ближайшее рассмотрение пород приводит к иному заключению.

Действительно, в более крупных телах силикатовых пород, обладающих или светлозеленой или зеленолиловой окрасками и относящихся, очевидно, к различным типам образований, имеются ясные фенокристаллы полевого шпата, причем светлозеленые породы по существу не отличимы от кварцево-серицитовых сланцев, как деривата кварцевых порфиров, Салаирского рудника. И, если нужны микроскопические исследования для расшифровки всех пород разреза, то уже теперь нельзя сомневаться в том, что перед нами не пласты каких-нибудь мергелистых пород, за которые можно принять эти образования по первому впечатлению.

Еще любопытнее то обстоятельство, что в результате интенсивного тангенциального давления, которому подверглась вся формация, вещество порфировых пород частично размазалось по массе трещин сланцеватости известняков, впрочем—залечивших потом эту тонкую рассланцевку, и вот мы видим как-бы включения, пленки и т. п. зеленоватого и лилового цветов в известняках, а местами наблюдаем своеобразные брекчии и даже как-бы растворение красящего вещества в белой массе известняков.

Но м. б. эти порфирные породы являются эффузивными покровами среди известняков, а также разными вулканическими туфами и брекчиями? Такое предположение противоречит самой фации однородных кембрийских известняков, как археоциатовых рифов, и должно быть снято. Нет, наши тела являются корневыми дайками эффузивов „жерловой“ фации (14,16), в данном месте пронизавших известняки, которые залегают, вероятно, полого, громадным количеством даек, затем б. или м. деформированных, тогда как

в Салаирском м-нии они слагают одно крупное тело с площадью горизонтального сечения более 3 кв. км. Петрографическая обработка материалов, собранных здесь, позволит решить этот существенный для геологии нижнего палеозоя Салаира вопрос.

И вот, эта рассланцеванная известняково-дайковая формация просечена в меридиональном направлении, т. е. под углом к структуре формации, несколькими дайками диорит-диабазы, содержащими массу кварцевых жил, которые часто падают полого на запад, а местами образуют сетку. Здесь не остается никаких сомнений в том, что диабазы, местами испытавшие смятие, все же гораздо моложе нашей формации известняков и сланцев, с которой тесно связывается полиметаллическое оруденение.

Геологический возраст диабазовой интрузии остается для меня пока неясным, а определенных указаний в литературе по этому вопросу нет, и на него необходимо обратить надлежащее внимание.

Нужно думать, что кварцевые жилы, обычно неправильные, встречающиеся в кембрийских известняках в окрестностях Салаирского рудника и содержащие по случайным пробам золото, относятся к той же диабазовой интрузии, находясь над еще не вскрытыми интрузивными телами. Возможно, что таково же происхождение большого количества кварцевых жил и пиритовой импрегнации силурийских сланцев в западной части Салаирского кряжа, например—в Егорьевском районе, где некоторые из этих жил оказались золотоносными, хотя в преобладающей массе они являются пустыми. К сожалению, вопрос об эпохе этой минерализации остается пока открытым.

Вполне естественно, что при наличии нескольких фаз золотооруденения Салаир дал и значительное количество россыпного золота. Нужно только иметь в виду, что, соответственно особой истории этого горного кряжа в течение кайнозоя, его россыпи своеобразны, частью трудно доступны и потому при прежнем примитивном к ним подходе не могли быть вскрыты надлежащим образом.

Так, при наличии на Салаире остатков коры глубокого выветривания здесь должны пользоваться значительным развитием элювиальные и элювиально-делювиальные россыпи. И нужно сказать, что за разработку таких россыпей принимались неоднократно, но материалов, характеризующих свойства этих образований, не сохранилось. Между тем, если обратиться к ближайшим окрестностям Салаирского рудника, то почти всюду на склонах, сложенных кембрийскими известняками, имеются следы добычных шурфов. Мои случайные наблюдения 1933 г. обнаружили—между прочим—следующие очень оригинальные образования.

На левом склоне рч. Толмовой, сразу ниже обогатительной фабрики, работают группы старателей, которые наткнулись на зону единственной в своем роде золотоносной россыпи. Оказывается—под покровом делювия, мощностью обычно менее 1 м, выходят известняки, в которых мы видим характерные формы растворения подземной водой, из коих выделяется трещина, падающая под углом около 65° и связанная с более крутыми цилиндрического сечения каналами, причем все эти формы заполнены красной глиной с обломочками кварца и выветрелых сланцев. В этой глине содержится золото в количествах, достаточных для разработки данных образований, которые принимались даже за особые жилы; впрочем, старатели глубоко не шли по трубам и трещине, имеющим в поперечнике около 1/2 м, ибо с углублением увеличивались расходы и технические затруднения.

Нет сомнения, что перед нами особый тип элювиально-делювиальной россыпи, материал которой образовался при древнем тропическом выветривании известняков, а также связанных с ними кварцевых жил и сланцев и затем, переместившись по склону, попал в обычные формы растворе-

ния известняков. Конечно, такая россыпь является очень неравномерной по содержанию золота, что явствует и из беспорядочного расположения выработок старателей. Между прочим—старатели берут кое-где и красную глину, покрывающую поверхность известняков и представляющую делювий, вероятно, третичного возраста, поскольку она перекрывается четвертичным лессовидным суглинком.

Несравненно большее значение имеют аллювиальные россыпи. Но в большинстве случаев эти россыпи залегают на порядочной глубине, достигающей 20 м под дном современных речных долин—обстоятельство, указывающее на то, что в противоположность другим горным районам края Салаирский кряж за четвертичный период больше опускался, чем поднимался. Поэтому Салаирские россыпи требуют значительной предварительной разведки и разработки шахтами с применением достаточно мощных напосов. За последние годы Союззолото поставило дело разведки и разработки россыпей на более значительную высоту, чем ранее, и начинает осваивать их.

Так, разрабатывается россыпь по р. Уру шахточками, имеющими паровое хозяйство и оглашающими окрестности первыми здесь индустриальными гудками. Ведется разработка россыпи рч. Толмовой выше бегуинной фабрики, причем в 1932 г. россыпь была вскрыта глубоким разномом, из которого насос выкачивает воду, а в 1933 г., при передаче эксплуатации артелям старателей, стали из этого разномом проводить вверх по долине штольны, соединяющиеся затем с шахточкой. Я имел возможность просмотреть бегло эти разработки, отметивши следующие интересные моменты.

Во-первых, россыпь покоится на известняках, имеющих очень неровную поверхность и даже глубокие воронки с горизонтальными ответвлениями, наличие коих заставило думать о том, что здесь залегает какая-то скрытая россыпь. Самая россыпь состоит существенно из очень слабо окатанных или даже совсем угловатых обломков местных сланцев и диабазов, что и естественно, поскольку россыпь находится в верховьях речки, при наличии кое-где, иногда на порядочной высоте над дном россыпи, очень крупных делювиальных глыб известняка. Глинистая масса, связывающая крупный материал, имеет синевато-серую окраску, с проявлением кое-где красных пятен и полос. Нужно думать, что это—не первичная окраска „песков“, обладающих признаками оглеения, которое имело место в эпоху погружения Салаира и нахождения россыпи под болотами. И, повидимому, интенсивному размоканию, как особому виду выветривания, нужно приписать то обстоятельство, что обломки мраморизированных известняков, даже самых крупных, легко при прикосновении распадаются в тонкий порошок.

Из приведенных данных самого краткого ознакомления с результатами позднейшего освоения Союззолотом Салаира явствует, насколько многообразны и своеобразны формы проявления золотооруденения этого района, заслуживающего тщательных исследований, при необходимости теоретической основы для здешнего золотого дела. Одним из неотложных мероприятий по изучению Салаира является организация учетно-экономического отряда для сбора богатых материалов по разведке и разработке россыпей—тем более, что регистрация этих материалов производилась в ряде случаев не особенно тщательно.

7. Флюорит.

Технология получения алюминия из глинозема требует применения криолита, который в этом процессе частью расходуется без восстановления, и при современных масштабах производства расход криолита достигает значительных размеров. Конечно, употребляется теперь не природный

криолит, единственная известная промышленная залежь которого, находящаяся в южной части Гренландии, уже выработана, а искусственный продукт, получающийся из флюорита, как-собственно—единственного б. или м. распространенного в литосфере соединения фтора. И у нас на Урале Полевской завод занимается выработкой криолита из флюорита, причем производительность этого завода должна сильно увеличиваться в связи с постановкой в СССР и с усиленным развертыванием алюминиевой промышленности. Между тем доступных запасов флюорита очень мало, а действительно крупные Забайкальские м-ния, например—Абагайтуевское и Калангуевское, находятся далеко от Урала и—главное—очень близко к границе с Манчжурией. Поэтому является совершенная необходимость в нахождении плавленого в ближайших областях, и Зап.-Сиб. край должен дать свою лепту флюорита для обеспечения обороноспособности страны и для сохранения ее валюты на другие неотложные надобности.

Но о флюоритах края до сих пор имелись очень скудные сведения, а известные местонахождения их казались имеющими лишь минералогический интерес. И вот, Салаир начинает выручать и в этом отношении: геолого-поисковая партия Зап.-Сиб. ГРТ летом 1932 г. разведочными канавами на рудное золото случайно открывает вблизи с. Суенга на СЗ. склоне кряжа тело чистого флюорита. Конечно, на этом м-нии в 1933 г. была поставлена специальная разведка, связанная с геологической с'емкой в крупном масштабе, причем полученные материалы могут быть до их обработки сведены следующим образом.

Наиболее древней формацией участка является, повидимому, известняковая, пользующаяся значительным развитием по рч. Суенге и относимая Б. Ф. Сперанским, производившим геологическую с'емку Салаира, к кембрию по аналогии с соседними лучше изученными районами, хотя никаких окаменелостей в ней здесь не встречено. Вместе с тем она сильно отличается от обычного археоциатового известняка Салаирского кряжа: толща представляет довольно тонкую переслаиваемость темносерых известняков, обычно мергелистых, с песчано-мергелистыми породами серого и зеленоватого оттенков, и круто падает на СВ, подвергшись внутри-формационной мелкой складчатости, которая связана со сланцеватостью; кроме того, в толще наблюдается более грубая поздняя рассланцевка, приуроченная к отдельным зонам.

В этой формации располагается флюоритовое м-ние, находящееся на левой стороне рч. Суенга против С. конца одноименного села, на правом склоне Красулинского лога. Рудное тело представляет сплошную массу флюорита, имея в горизонтальном сечении форму неправильной округленной линзы длиной до 8 и шириной до 4 м, при площади сечения под наносами в 21 кв. м. Это тело своим длинником и отходящими хвостами располагается по простиранию сланцеватости известняков, имеющему в данном месте меридиональное направление; поэтому нужно думать, что линзообразная зона наибольшего раздробления пород, давшая начало рудному телу, образовалась—именно—в данном месте изгиба простирания известняковой толщи.

По лежащему боку рудного тела проводился наклонный шурф, показавший, что до осмотренной наклонной глубины 13 м падение выдерживается около 65° на В. Так как устье шурфа превышает тальвег Красулинского лога, проходящий в расстоянии всего 25 м, примерно, на 16 м, то выработка находилась пока целиком в зоне окисления, и уровень грунтовой воды, вероятно, окажется на наклонной глубине шурфа 19—20 м. В связи с этим, висячий и лежащий бока линзы в пройденной части представлены сильно выветрелыми и обохренными мергелистыми известняками, причем в зальбандах имеются участки кварца, кремня и флюорита, составляющих содержание и хвостовых частей рудного тела.

Флюорит линзы имеет белую, зеленоватую, иногда светлосерую водянопрозрачную окраску, с проявлением некоторой закономерности, подлежащей уточнению. При проведении выработки кое где среди чистого флюорита стали встречаться жилковатость и кристаллическая вкрапленность карбоната, а местами попадались и крупные (до 1/7 куб. м) секреты карбонатов с кварцем, иногда флюоритом фиолетовой окраски и отчасти с сульфидами, преимущественно—свинцовым блеском, причем секреты б. ч. окислились по периферии, отделяясь от вмещающего флюорита налипью окислов железа и свободно располагаясь среди хозяина.

Чтобы получить некоторое представление о генезисе м-ния, необходимо обратиться к геологическому строению данного участка, которое оказалось достаточно сложным. А именно—кембрий системой дизъюнктивов отделяется от формации, повидимому, силуро-девонского возраста, состоящей из трех отделов (снизу вверх): а) пирогено-песчано-глинистых отложений, получивших в менее компетентных зонах характер зеленокаменных сланцев; б) известняково-мергелистых отложений, состоящих из песчаников и мергелей, преимущественно темносерого цвета, с горизонтами рифовых известняков, которые содержат фауну кораллов, мшанок и криноидей; и в) однородного отдела черных сланцев. Вся эта толща имеет также СЗ. простирание, меняющееся возле компетентных грубых ее членов, которые залегают значительно более полого, при общем падении на СВ, и б. или м. сильно рассланцована, кроме компетентных ее горизонтов.

Формации, испытавшие в ряде мест дизъюнктивные нарушения тангенциального типа, заняли уже, примерно, современное относительное положение, когда произошла интрузия монзонита, давшая ряд мелких штоков, которые встречены во всех отделах формаций. Если при обнаженности участка, равной, несомненно, менее 1% от общей его площади, встречено было 4 таких интрузивных тела, то нужно думать, что они пользуются широким распространением, причем большая их часть, вероятно, и не вскрыта позднейшей эрозией, отмечаясь лишь метасоматизмом, довольно слабым, и жильными образованиями над апикальными частями интрузий.

В качестве главных эманационных минералов, установленных в поле, отмечаются: эпидот, кварц, флюорит, карбонаты, пирит, халькопирит и галенит, приведенные, примерно, в порядке их выделения, причем эпидот и кварц (в виде тонкозернистой разности) принимают участие в метасоматизме партий пород, тогда как крупнокристаллический кварц, флюорит и карбонаты образуют жилы и линзы, а сульфиды составляют незначительную примесь как в жилах, так и в метасоматизированных участках пород. Конечно, некоторые из минеральных компонентов отлагались в нескольких генерациях; так, зеленый флюорит относится к более ранним, а фиолетовый плавик—к более низкотемпературным образованиям, что—между прочим—вполне отвечает геохимической схеме А. Е. Ферсмана (15,361).

Согласно данным распределения золотоносных россыпей и разведки 1932. на рудное золото, кварцево-карбонато-сульфидные жилы Егорьевского района, к которому относится участок Суенгинского флюоритового м-ния, содержат золото.

Таким образом, по минеральным ассоциациям и по связи их с диорито-диабазовыми интрузиями Егорьевский и Салаирский районы относятся к одной жильной формации, хотя вмещающие осадочные формации имеют различный характер. Такое соотношение позволяет приблизиться к установлению возраста нашей кварцево-флюоритовой формации: она моложе силура или девона, как будет более точно выявлено в результате обработки собранной здесь фауны.

Обращаясь к интересующему нас флюориту, мы должны отметить, что он не редко встречается в кварцевых жилах окрестностей Суенгинского

м-ния, но канавные разведки показали, что это—лишь небольшая примесь. Единственное выявленное до сих пор достаточно крупное тело чистого флюорита, это—рудное тело самого м-ния, причем густо расположенные вблизи этого тела и по его простираению разведочные канавы не обнаружили ничего интересного, кроме 3 жилок флюорита, проходящих точно по сланцеватости-слоистости пород, при наибольшей мощности 15 см. Очевидно, эманации со фтором распространялись обычно по массе трещинных путей, и только в особых случаях могли выходить густыми струями.

Однако, едва-ли все ограничилось здесь одним телом флюорита, обнаруженным совершенно случайно одной из немногих канав в этом почти сплошь задернованном районе. Нет сомнения, что такие же и м. б. еще более значительные тела имеются в районе. Правда, найти их не так просто: флюорит рассыпается в порошок при выветривании, не давая обломков делювию, а избороздить весь район разведочными канавами и нельзя и стоит затраты больших средств и времени. Поэтому необходимо попытаться проверить возможность применения одного из геофизических методов для выявления флюоритов и—особенно—войти в тесный контакт со всеми организациями Салаира, проводящими земляные и горные работы, что можно выполнить через ГРБ Союззолота и Цинкстроя, через краеведческие организации и путем периодической посылки недорогих учетно-экономических партий. Что при таких мероприятиях могут получаться положительные результаты, видно из следующих фактов, которые сообщал мне А. С. Юрмазов, не занимавшийся специально данным вопросом.

Выше уже отмечалось, что в обходной выработке из основной штольни II Салаирского рудника, теперь мало доступной, была вскрыта крупная масса крупнокристаллического карбоната с гнездами флюорита. Затем, А. С. Юрмазовым был получен крупный кусок фиолетового флюорита от одного старателя из местности между с. Гавриловским и Гурьевским заводом, без точного обозначения места нахождения. Конечно, в обоих пунктах, особенно—в уже готовой подземной выработке Салаирского рудника, следует поставить проверочные работы, в последнем случае хотя-бы через ГРТ Кузбассцинкстроя.

Наконец, довольно интересные результаты могут получиться и при дальнейшем изучении Суенгинского м-ния. Дело в том, что по условиям залегания и по генезису открытое рудное тело можно считать имеющим трубчатую форму и аналогичным типу свинцовых м-ний в известняках. А такие образования, как известно из практики, могут распространяться на значительную глубину и даже развиваться по различным направлениям. Американцы говорят, что нужно уцепиться за рудные тела трубчатой формы и идти по ним, чтобы найти новые массы руды. Поэтому, по доведении наклонного шурфа до уровня грунтовой воды, с проведением, конечно, рассечек для определения размеров рудного тела, и по использовании этой выработки для выемки флюорита, столь необходимого Полевскому заводу, придется заложить основательный вертикальный шурф с водоотливом для эксплуатационной разведки более глубоких горизонтов рудного тела, причем не следует упускать из виду всех его хвостов и ответвлений, которые могут привести к новым скоплениям флюорита. Само собою разумеется, что—именно—на этом м-нии нужно испробовать применимость того или другого геофизического метода для поисков залежей плавика. Наконец, в виду большого значения данного полезного ископаемого следовало-бы попробовать подбурить в 1—2 точках рудную зону против мест с жилками флюорита и с другими признаками метасоматоза.

8. Общая оценка и перспективы.

Итак, в результате геолого-разведочных исследований, проведенных особенно в 1932 и 1933 г.г., Салаир начинает вырисовываться, как значительная и разнообразная минеральная база Зап.-Сиб. Края, освобождаясь постепенно от хотя и тонкой, но сплошной пелены, частью мистической, рыхлых отложений, которою окутывался этот древний горный район, слабо поднимавшийся еще с мезозоя. Уже теперь ясно обозначаются следующие минеральные формации.

Во-первых, теперь нельзя сомневаться в широком распространении полиметаллического оруденения, содержащего цинк, свинец, медь, золото, серебро, железо, барий и серу, как главные компоненты, к которым при более детальном как минераграфическом, так и химическом исследовании, наверное, прибавятся еще другие элементы, например—кадмий и мышьяк, причем последний уже констатирован в первичных рудах 2. линзы Урского района. Чтобы ограничить поиски данной формации более узкими площадями и тем скорее разрешить проблему снабжения Кузнецких заводов цветной металлургии местными концентратами, необходимо решить вопрос о возрасте и фаціальности этой формации, что можно будет сделать в предстоящий камеральный период в результате обработки всех материалов поисково-разведочных исследований 1932 и 1933 г.г., в том числе и материалов разведки Кузбассцинкстроя, а также тех материалов, которые собраны при геологической съемке Салаира, выполненной Б. Ф. Сперанским. Предварительно мною намечена эффузивная фация Салаирского полиметаллического оруденения, имеющего—таким образом—нижнепалеозойский возраст.

Другая более поздняя золото-флюоритовая формация связывается генетически с мелкими интрузиями диорито-диабазовой магмы. Для нее характерными элементами являются из до сих пор установленных золото, сера, фтор и отчасти железо, медь и свинец. В противоположность предыдущей формации, которая дает преимущественно метасоматические тела с кварцево-баритовой основой, здесь мы встречаемся с густой сетью кварцево-карбонатных жил и с рассеянною вкрапленностью. Эта формация изучена еще очень слабо, и здесь возможны неожиданности. Так, если жилы и пиритовая вкрапленность, залегающие в самих телах диабазов, совершенно ясно связаны в своем генезисе с данной магмой, то этого еще нельзя утверждать относительно тех местами интенсивных проявлений минерализации, которые мы встречаем в сланцах осадочного происхождения. Поэтому необходимо—прежде всего—детально изучить петрографический материал, в частности—те интрузивные или дайковые породы, которые встречены в Суенгинском и Чумышском районах.

К этому следует прибавить, что кварцевые жилы области с сопутствующими образованиями и даже полиметаллическое оруденение могут быть нескольких фаз вулканизма. Ведь, детальные исследования в ряде хорошо изученных районов показали чрезвычайную сложность и многообразие как вулканизма, так и связанной с ним минерализации. В этом отношении весьма показательно, например, что в районе Рейнских сланцевых гор (Германия), девон которых всегда считался классическим разрезом непрерывных отложений, установлено теперь только для одного девонского периода до 9 тектонических фаз и 4 ясных разновозрастных фазы минерализации (11). Некоторые указания на многократность интрузий мы имеем и для Салаира; так, К. В. Радугин установил наличие в ЮВ. части кряжа интрузию кварцевого олигоклазита каледонского возраста, причем с ней связываются—между прочим—соединения стронция (12, 35), заслуживающие, несомненно, сами по себе и как показатели определенной минерализации пристального внимания.

В связи с этим нужно отметить, что Юрманские м-ния гематита, а также обнаруженной в этих рудных телах киновари (8, 309) могут быть производными особой фазы вулканизма, характерной лишь для Кузнецкой эпиконтинентальной фации нижнего палеозоя, которая отделяется Б. Ф. Сперанским по еще не опубликованным данным от фации Салаирского аллохтона.

Любопытно, что Салаир считался бедным интрузивными телами. Но это верно лишь в том отношении, что здесь нет крупных интрузивных тел, тогда как мелких интрузий имеется сколько-угодно; можно даже сказать, что Салаир весь пронизан мелкими гипабиссальными и жерловой фации эффузивными образованиями. Очень может быть, что эти мелкие тела являются отпрысками крупной интрузии, еще не вскрытой денудационными процессами. Как бы то ни было, такая структура является чрезвычайно благоприятным фактором минерализации, обуславливаемой эманационными истечениями, устремляющимися в апикальную часть интрузий и в выше лежащий континент, тогда как в глубоких частях интрузий, обнаженных денудацией, обычно остаются лишь бедные корни эманационных м-ний.

Следующая группа полезных ископаемых области связывается с корою мезозойского выветривания, б. или м. сохранившейся здесь от денудации, особенно—в ЮЗ. ее части. Это—прежде всего—боксит, находящийся в несколько перемещенном положении. Конечно, рассчитывать на нахождение здесь крупных площадей со сплошными залежами боксита едва-ли приходится, но густо расположенные гнезда каменного боксита и значительные массы красной глины с обломками и „куланчиками“ руды, подлежащей промывке, могут дать достаточные запасы сырья для алюминиевой промышленности.

К своеобразным продуктам древнего выветривания относится и баритовая „сыпучка“ зоны окисления полиметаллических линз, очень богатая золотом.

Не меньшее промышленное значение имеют м-ния каолиновых глин, частью относящихся к нижней зоне древней коры выветривания соответствующих пород и частью представляющих продукт деградации как краснозема, так и бокситов. И если первичные м-ния м. б. не особенно интересны или по малой огнеупорности или по пестрому составу глин, то вторичные м-ния в соседних участках Кузбасса и в Солтоно-Ненинской низине, повидимому, вполне разрешают казавшуюся очень трудной для Зап.-Сиб. края проблему обеспечения промышленности высокосортными огнеупорами.

Затем, с древней корой выветривания связываются неограниченные запасы красочных глин, которые будут добываться попутно с бокситами и которые необходимо подвергнуть специальным исследованиям, в частности—по использованию их, как присадки, для получения высококачественного цемента.

Нельзя оставить без внимания и скопления окислов железа и марганца, которые получились в верхней зоне древней коры выветривания, сохранившись б. ч. во вторичном залегании. Если-впрочем-бурые железняки едва-ли представляют теперь промышленный интерес, то марганцевые руды, которые вообще образуют в крае, повидимому, сравнительно небольшие залежи метатетического происхождения, должны быть взяты на учет. И я думаю, что при развитии геолого-разведочных исследований на полезные ископаемые из группы продуктов древнего выветривания попутно выявятся и скопления руд марганца.

Весьма интересны и разнообразны как по генезису, так и по возрасту золотоносные россыпи, еще слабо затронутые эксплуатацией в этой погрязавшейся за последнее время горной стране.

О различного рода строительных материалах, особенно—глинах, которыми богат Салаир, говорить не приходится.

Наше познание минеральных ресурсов будет увеличиваться при развитии геолого-разведочных работ еще в большей степени, если их рационализировать в отношении организационном, с обязательным применением принципа комплексности, и ввести надлежащим образом геоморфологический, геохимический и геофизические методы, а также перспективное колонковое бурение.

В заключение я должен отметить, что за трехнедельный обезд Салаира летом 1933 г. я мог ознакомиться с многообразием его минеральных ресурсов, лишь благодаря содействию всех лиц, с которыми имел дело и которым считаю необходимым выразить здесь свою благодарность, в частности—начальникам партий Зап.-Сиб. ГРТ и руководителям горно-промышленных предприятий, особенно—горн. инж. А. С. Юрмазову, энергии и настойчивости которого нужно—между прочим—приписать открытие за последнее время на Салаире Урских полиметаллических и Кубалдинского золоторудного м-ний.

Литературные справки.

1. Архангельский, А. Д. Перспективы геологического изучения бокситов.—*Легкие металлы*. 1933, № 6; 4—7.
2. Nagrasowitz, H. Laterit.—1926.
3. Кривец, И. Д. Отчет Краснинской геол.-развед. партии о работах 1931 г. на СВ. склоне Салаира.—1932. (Рукопись отдела фондов Зап.-Сиб. ГРТ).
4. Кузьмин, А. М. Салаирское м-ние белых глин.—*Изв. Зап.-Сиб. ГРТ*. XII—3, 1932; 49—67.
5. Лабазин, Г. С. Салаирские полиметаллические м-ния.—*Вестник Зап.-Сиб. ГРТ*. 1932, № 2; 1—13.
6. Он-же. О м-ниях боксита в Салаирском районе.—Там-же, 26—33.
7. Нуднер, В. А. Некрасовское (Гавриловское) м-ние огнеупорных глин. 1928. (Рукопись отд. фонд. Зап.-Сиб. ГРТ).
8. Митропольский Б. С. и М. К. Паренаго. Полиметаллические м-ния Алтая и Салаира.—*НСб*, 1931 г.
9. Обручев, В. А. Геологический обзор золотоносных р-нов Сибири I. Западная Сибирь.—1911.
10. Писцов, А. Д. Огнеупоры и флюсы Солтонского р-на.—*Вестн. Зап.-Сиб. ГРТ*. 1933 г. № 2—3; 42—49.
11. Quiring, H. Die Fortsetzung des Siegener Hauptsattels in den Ardennen.—*Zeitschr. der Deutschen geol. Gesellschaft*. 85—3, 1933; 214—228.
12. Радугин, К. В. Геологический очерк Томь-Чумышского района Салаирского края.—*Изв. Сиб. Отд. Геолкома*. VII—5, 1927.
13. Труды IV Всесоюзной конференции по цветным металлам. IV, 1932 г.
14. Усов, М. А. Проблема рудного Салаира.—*Вестник Зап.-Сиб. ГРТ*. 1933, № 4; 1—20.
15. Ферсман, А. Е. Пегматиты, их научное и практическое значение. I. Гранитные пегматиты.—1931 г.
16. Хахлов, В. А. I. Остатки третичной флоры с раз'езда Антибес Томской ж. д. II. Остатки верхнемеловой флоры Томского округа.—*Изв. Зап.-Сиб. Отд. Геолкома*. X—2, 1930.
17. Чулков, Н. Т. Бокситы (латериты) Зап.-Сиб. края.—1932. (Рукопись Отд. Фондов Зап.-Сиб. ГРТ).

Проф. М. А. Усов.

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕКТониКИ II САЛАИРСКОГО РУДНИКА.

1. История изучения рудника и его тектоники.

Довольно продолжительные геологические исследования и геолого-разведочные работы на Салаире и давно имевший здесь место горный промысел, начало коего относится к XVIII столетию, вскрывают перед нами большую сложность геологического строения и структурных отношений Салаирского края в целом и в частности собственно Салаирского полиметаллического м-ния II рудника, который ныне пущен в эксплуатацию и призван снабжать рудой уже функционирующий Беловский цинковый завод.

Салаирское полиметаллическое месторождение, состоящее из ряда линзообразных жил вообще бедных баритовых и баритово-кварцевых, сульфиды содержащих руд, относится к метасоматическим образованиям, будучи приурочено к телу порфировых пород (кварцевый порфир), превращенных в кварцево-серицитовые сланцы и залегающих среди кембрийских мраморизованных известняков.

История этого м-ния, вскрытого, главным образом, подземными горными работами II рудника до глубины 100,3 м и буровыми скважинами до глубины 267,2 м, очень сложна, причем сложность обуславливается существенно следующими моментами:

а) отношением рудообразования к превращению кварцевых порфиров в кварцево-серицитовые и серицито-хлоритовые сланцы и

б) дислокацией рудных тел, частично в связи с указанным изменением вмещающих пород.

Решение этой задачи, как нам кажется, имеет весьма актуальное значение в понимании генезиса вообще Салаирского полиметаллического оруденения, позволяя более правильно направлять геолого-поисковые и разведочные работы в районе, а установление форм дислокаций имеет большое теоретическое и практическое значение для эксплуатационной разведки и в частности для правильного подхода к вопросу о выборе системы разработки, особенно при выборе деталей принятой системы.

Для решения столь важных и весьма сложных вопросов кафедра общей геологии СГИ применила метод петрографо-тектонического анализа и провела этим методом исследование на II Салаирском руднике летом 1933 г. на средства Зап.-Сиб. ГРТ. Работа выполняется аспирантом кафедры П. Ф. Красниковым под общим руководством зав. кафедрой проф. М. А. Усова.

Предварительные результаты наших исследований были доложены в сентябре технической конференции рудника, а также на специально созываемых дирекцией рудника по этому вопросу технических совещаниях. Кроме того, данный вопрос обсуждался на ноябрьской конференции, созванной Зап.-Сиб. ГРТ в г. Томске для рассмотрения всех вопросов, касающихся геологии и полезных ископаемых Салаирского района. Настоящая статья и представляет доклад, сделанный автором на этой конференции.

II. Отношение оруденения к сланцеватости.

Геология Салаирского района, в той или иной мере, но в общем далеко не достаточно, нашла свое освещение в печати. Рудный участок довольно детально был исследован Г. С. Лабазиным (1), по данным которого и

по позднейшим исследованиям геология этого участка в основных чертах сводится к следующему.

В районе рудника довольно широким распространением пользуются кембрийские мраморизованные известняки, имеющие сланцеватость СЗ. простирания. Среди них залегают сильно метаморфизованные породы, в более измененных своих разностях, ближе к рудному телу представленные серицито-кварцевыми, серицитовыми и хлоритовыми сланцами, причем эти сланцы занимают участок по форме неправильного вытянутого почти в меридиональном направлении эллипса, площадью в 3,3 кв. км, с довольно многочисленными здесь секущими дайками диабазов, повидимому—не одного возраста.

К этим сильно метаморфизованным серицито-кварцевым сланцам, образовавшимся на счет кварцевых порфиров, приурочено рудное тело II Салаирского рудника, имеющее форму линзообразной жилы того-же СЗ. направления простирания с падением на запад в среднем под углом 45°.

Это тело в горизонтальном сечении представляет неправильную линзу, а в глубину медленно выклинивается, причем как показывают буровые скважины № 2 и № 12, окончательная его выклинка происходит, повидимому, на глубине 267 м.

В связи с геологией района и рудного участка, одним из наиболее важных и до сих пор спорным и теоретически еще не решенным вопросом является отношение рудообразования к кварцево-серицитовым сланцам, т. е. связано ли образование рудных тел с деятельностью самой порфировой магмы или кварцево-серицитовые сланцы вместили руду, отложенную эманациями более поздней внешней по отношению к ним магмы.

По вопросу о том, что рудообразование произошло после того, как кварцевые порфиры были превращены в сланцы и что минерализация захватила готовые сланцевые породы, высказались Г. С. Лабазин (1) и Л. И. Шаманский (2), а проводивший геологическую съемку района Б. Ф. Сперанский объясняет связь оруденения с гранитной интрузией варисийского возраста, которая еще не вскрыта здесь денудацией (4).

Оригинальная идея, заслуживающая большого внимания, была высказана проф. М. А. Усовым в недавно появившейся работе „Проблема Рудного Салаира (3), в которой он выдвигает новую жерловую фацию магматических пород. Породы этой фации, будучи собственно эффузивными, обладают и некоторыми свойствами интрузивов, в частности в отношении рудообразования. Принимая кварцевые порфиры Салаира жерловой фации, он и связывает с ними полиметаллическое оруденение на Салаире. Выдвигаемая М. А. Усовым новая фация нам кажется весьма вероятной, вместе с тем эта идея в случае ее подтверждения дает надежный критерий для более эффективных поисков новых полиметаллических месторождений в районе.

Предшествовавшие геологические исследования и широко развитые за последнее время на Салаире разведочные работы показали, что полиметаллическое оруденение на Салаире, действительно, локально связано с кварцево-серицитовыми сланцами, как измененными порфирами, и что интрузий, с которыми можно было бы связать полиметаллическую рудоносность, пока не встречено.

Наши исследования, произведенные, главным образом, на II Салаирском руднике как в подземных горных выработках, так и на поверхности, позволяют высказаться за то, что именно порфировая магма явилась сама активной—рудоносной. В доказательство этому мы приведем такие факты:

1) По всем доступным для наблюдения горным выработкам мы устанавливаем, что сланцеватость вмещающих пород всюду обжимает рудное тело, приспособляясь к нему, как к более жесткой массе.

2) Поэтому естественно, что вблизи рудного тела мы наблюдаем более совершенную рассланцевку, тогда как по мере удаления от рудного тела сланцеватость становится менее совершенной: грубой и неправильной.

3) В оруденелых или окремненных участках, имеющих неправильную, как-бы лапчатую форму, сланцеватость была вынуждена следовать за ними, приспособляясь к ним.

Приведенных фактов как будто достаточно, чтобы считать, что основная рассланцевка появилась после рудообразования.

За то, что руда образовалась после основной рассланцевки, могли бы говорить иногда наблюдаемая полосчатая текстура руды и вытянутость рудного тела согласно сланцеватости вмещающих пород.

Но не во всех случаях полосчатая текстура руд объясняется выполнением сланцеватых пород, пассивных к оруденению: теперь имеется не мало фактических данных, указывающих на рассланцевку материнской магматической породы во время длительной и сложной эпохи минерализации.

Что касается вытянутости рудного тела согласно сланцеватости, то это могло быть обусловлено структурой кембрия, которая имеет СЗ. направление простирания и, таким образом, явилась направляющей для тел кварцевых порфиров и для связанных с ними полиметаллических образований.

III. Свойства рудного тела, особенно—его тектоники.

Остановимся несколько подробнее на свойствах рудного тела. Как уже указывалось, по данным горных выработок рудное тело имеет форму линзообразной жилы, вытянутой, примерно, в направлении рассланцевки кварцевых порфиров и с падением ЗЮЗ под углом в среднем 45° . Кроме того, в лежащем его боку имеется не мало мелких неправильных рудных образований.

Руда представлена существенно баритом и барито-кварцевой массой с тонкой вкрапленностью сульфидов, при преобладании цинковой обманки. Как указывают предыдущие исследования и наш предварительный просмотр руды под микроскопом (из образцов коллекций кабинета рудных минералов и кабинета общей геологии СГИ), генетический порядок минералов следующий: пирит, барит, сфалерий, кварц, кальцит и хлорит.

Углы падения вмещающих сланцев весьма не постоянны и колеблются от 25° до 80° . Такое непостоянство в элементах залегания вмещающих руду пород объясняется влиянием неправильной формы рудных тел и, как увидим дальше, последующими смещениями как в самом рудном теле, так и во вмещающих породах.

Наличие большого количества подготовительных горных выработок, пройденных до горизонта 100,3 м в большей своей части без крепления и потому следовательно—удобных для наблюдений, и наличие маркшейдерских планов позволили составить надлежащее представление о свойствах рудного тела.

Так, оказалось, что рудное тело довольно сильно разбито, будучи захвачено рядом дизъюнктивных дислокаций. В результате этих дислокаций рудное тело, при рассмотрении в вертикально-поперечном сечении, приняло чешуйчатое строение по типу согласного взброса (фиг. 1).

Вообще форма дизъюнктивной дислокации типа согласного взброса характеризуется тем, что трещина нарушения или сместитель падает в ту же сторону, что и рудное тело, но под более крутым углом, при простирании сместителя, близком к простиранию рудного тела, которое этой трещиной пересекается. Такая форма нарушения является результатом давления, действовавшего с той стороны, куда падают рудное тело и сместитель.

При этом всякий бок нарушения перемещается вверх в вертикальной плоскости, перпендикулярной простиранию трещины. Замечательным для этой формы нарушения является и то, что в вертикально-поперечном и в горизонтальном сечениях крылья рудного тела перекрывают друг друга, почему эта форма дислокации оказывается очень удобной для эксплуатации при надлежащей системе разработки, т. к. при этом происходит естественное увеличение мощности рудного тела, с одной стороны, а с другой—данная форма не является столь трудной для эксплуатационной разведки.

Однако, наличие штрихов скольжения, идущих в наклонном и горизонтальном направлении и резко выраженных, свидетельствует о том, что взбросы усложнились сдвиговыми явлениями, как это хорошо видно, например, в сечении по горизонту 53 м (фиг. 2). Таким образом, характерной для II Салаирского рудника формой дизъюнктива является взбросо-сдвиг.

Помимо указанной формы, наблюдаются еще обратный взброс и прямой надвиг. При этом обратный взброс, повидимому, будет иметь второстепенное значение при эксплуатационной разведке. Что касается имеющего большое значение прямого надвига, то эта форма была описана достаточно подробно проф. М. А. Усовым (3).

Несомненно, что заложение основных трещин нарушений было подготовлено предыдущей фазой давления, вызвавшего основную рассланцевку и действовавшего с ЮЗ. стороны, а именно—последующее движение с ЮЮЗ воспользовалось наиболее резкими зонами рассланцевки, особенно в участках не замещенных пород в рудном теле, и по этим участкам прошли главнейшие нарушения, давшие на выходе из рудного тела ветви вдоль него, особенно с висячего бока, где руда почти сразу сменяется не оруденелыми сланцами.

Что касается величины перемещения отдельных крыльев нарушения, то недостаточность горных выработок, особенно в висячем боку, не позволяет указать вполне определенных величин этих смещений, но по построениям мы можем сказать, что они не так уже велики и, вероятно, достигают лишь порядка 10—15 м как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении (фиг. 1 и 2).

Кроме того, следует отметить, что тангенциальное давление, проявившееся после основной рассланцовки, вызвало подвижки во всей рудной массе, каковая оказалась не только перемещенной по отдельным крупным зонам, но и раздробленной многочисленными трещинами, по которым, как показывают более свежие горные выработки, просачивается подземная вода, несущая с собою тонкий глинистый и железистый материал.

Затем, рудное тело значительно ослабляется наличием в нем большого количества сланцевых прослоев, являющихся первичными не замещенными рудой участками, а также механически втертых в рудную массу при дизъюнктивных смещениях. Такие не замещенные сланцевые участки от пленочного состояния до мощности 2—3 м, будучи размятыми, особенно в зонах нарушений оказываются хорошими путями перемещения подземных вод. В результате действия последних сланцевые прослои в верхних горизонтах до глубины 68 м местами превратились в тонкую глинистую массу, а на более низких горизонтах работ эти сланцы, не успевшие каолинизироваться, представляют серую жирную и весьма вязкую на ощупь массу.

Интересно то, что не редко в брекчиевидных зонах нарушения встречается и проявление выщелачивания с образованием неправильных пустот. При вскрытии таких пустот горными работами, работники эксплуатации иногда полагали, что это—старые горные выработки, как это имело место, например, на горизонте работ 46 м около фланговой восстающей выра-

ботки. А из устного сообщения горного инженера А. О. Кононовича на конференции выяснилось, что при принятой на руднике системе разработок путем подэтажной выемки—такие выщелоченные участки в брекчиевидных зонах не позволяют держаться уступам, и последние внезапно обрушаются.

IV. Заключение.

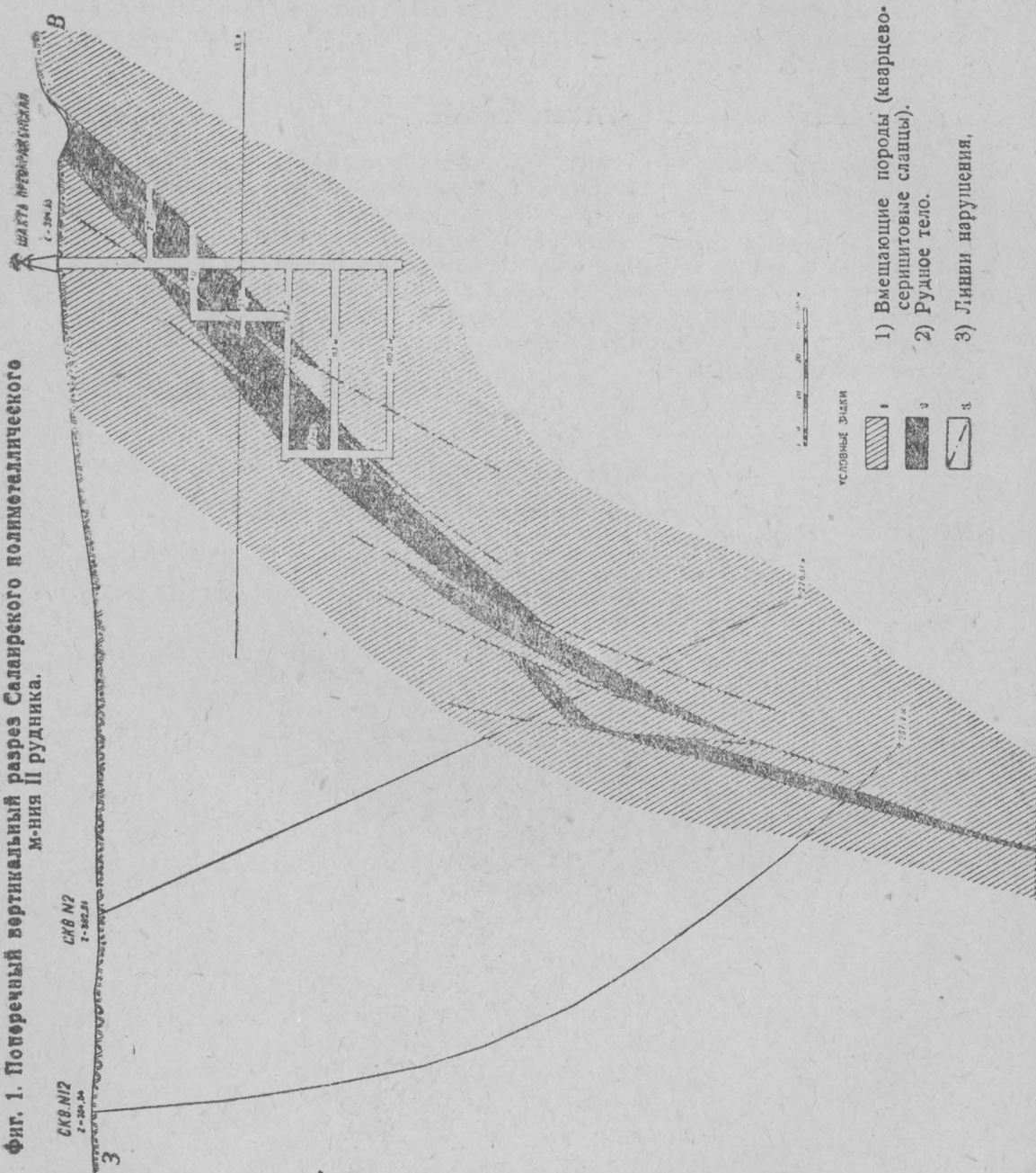
Учитывая сложность геологического строения рудного участка и сильную тектоническую нарушенность, в результате которой вмещающие породы, особенно висячем боку оказываются весьма тонко рассланцованными и смятыми, а рудное тело испытало не мало сложных перемещений, приходится сказать, что принятая система разработок путем подэтажной выемки, обычно применяемая для м-ний с рудой и боковыми породами достаточной крепости и характеризующаяся „открытыми забоями“ без крепления и закладки выработанных пространств, является по нашему мнению не совсем удачной.

П. Ф. Красников.

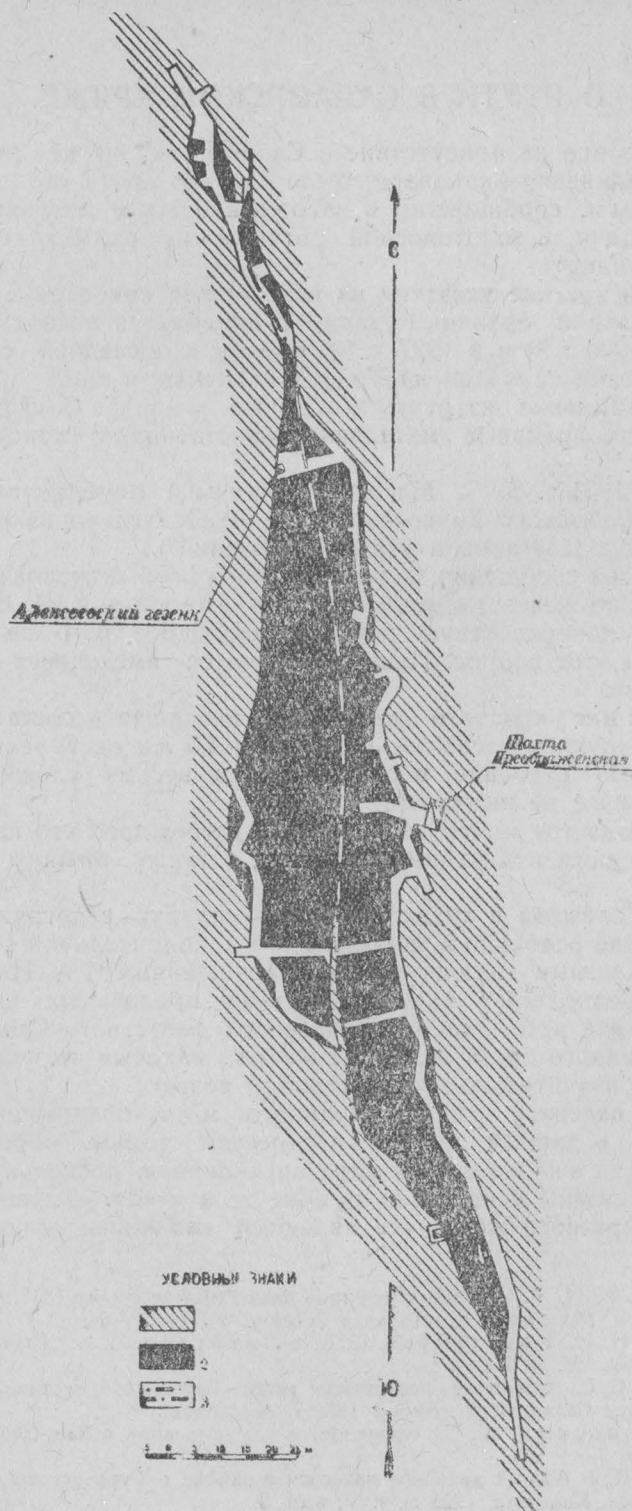
Список литературы.

1. Лабазин, Г. С. Салаирские полиметаллические м-ния.—Вестник Зап.-Сиб. ГРТ 1933, № 2.
2. Шаманский, Л. И. II Салаирский рудник. - Вестник Геолог. К-та. III—6, 1928.
3. Усов, М. А., Проблема рудного Салаира.—Вестник Зап.-Сиб. ГРТ. 1933. Вып. 4.
4. Сперанский, Б. Ф. Структуры палеозойских формаций Обско-Томского междуречья.—Сборник по геологии Сибири* Томск, 1933.

фиг. 1. Поперечный вертикальный разрез Салаирского полиметаллического м-ния II рудника.



Фиг. 2. Горизонтальный разрез Салаирского полиметаллического м-ния II рудника.



- 1) Вмещающие породы, 2) рудное тело,
3) линии нарушения

О РТУТИ В САЛАИРСКОМ КРЯЖЕ.

Первое указание на присутствие в Салаирском кряже ртути, в виде ее сернистого соединения—киновари, было сделано почти сто лет тому назад П. Чи хачевым, сообщившим о нахождении зерен киновари, платины и осмистого иридия в золотоносной россыпи по рч. Фомихе, впадающей слева в рч. Суенгу¹⁾.

Далее очень краткие указания на нахождение киновари в россыпях Салаира, на основании архивных данных, приводятся в сводках по ртути, вышедших в 1920 г.²⁾ и в 1927 г.³⁾, причем в последней сводке упоминается нахождение киновари на Толсточи́хинском м-нии.

Обращает внимание на ртуть в этом же м-нии Г. С. Лабазин, указывая на то, что архивные материалы констатируют присутствие здесь киновари⁴⁾.

Наконец, в 1931 г. Б. С. Митропольский опубликовал извлечение из дел б. Барнаульского Горного Архива относительно нахождения киновари в коренном залегании в указанном м-нии⁵⁾.

Последние два сообщения заставили автора (инспектировавшего в 1931 г. работы ЗСГРТ по железу) обратить внимание геолога А. И. Свиридова, проводившего поверхностную разведку Орлиного (оно же Толсточи́хинское) м-ния, на этот вопрос. Ниже сообщаются имеющиеся к настоящему моменту данные.

Орлиное м-ние красного железняка, входящее в состав Юрманской железорудной группы, расположено всего в 4,5 км от Гурьевского завода.

Геологическое строение в районе м-ния весьма сложно и с полной очевидностью еще не выявлено.

Здесь наблюдается почти непрерывный разрез древнего палеозоя, представленный средним и верхним кембрием, а также нижним и верхним (?) силуrom.

Эта толща сложена в антиклинальную складку с погружением оси на ССЗ и осложнена особенно в замке мелкой дополнительной складчатостью, а также поперечными дизъюнктивными нарушениями⁶⁾ А. И. Свиридов, кроме того, предполагает наличие здесь же продольных нарушений, как отражения фронта проходящего поблизости известного Салаирского надвига, установленного проф. М. А. Усовым, каковые нарушения соответственно имеют значительно более молодой возраст.

В древнем палеозое района Орлиного м-ния обнаружены различные члены, но нас в данный момент интересуют только породы, входящие (по К. В. Радугину) в состав ядра антиклинали, поскольку с ними пространственно связаны собственно рудные тела м-ния. Вмещающими породами штоков красного железняка являются каолинизированные туфогено.

1) Tchichatcheff, P. Voyage scientifique dans l'Altai orientale. 1845, p. 263.

2) Вебер, В. и Марков, К. „Ртуть в России“. КГПС. 1920 г.

3) Берлинг, Н. И., Константинов, С. В. и Лихарева, М. И. „Ртуть“. Обзор Минер. ресурсов СССР, вып. 37, 1927 г.

4) Лабазин, Г. С. Основные результаты работ Салаирской партии по обследованию м-ний железных руд Салаирского района. 1930 г. (рукопись).

5) Митропольский, Б. С. Коренное м-ние киновари в Зап.-Сиб. Крае. „Жизнь Сибири“ № 1 (38).

6) Радугин, К. В. Разрез древнего палеозоя в районе с. Гурьевского близ г. Орлиной Изв. Сиб. Отд. Геол. Комитета. 1926 г., т. V, вып. 5.

вые песчаники, конгломераты и брекчии, сразу же западнее рудных тел сменяющиеся глинистыми сланцами, входящими в состав этой же толщи, падающей на запад¹⁾. Еще далее на запад залегают известняки с фауной верхнего кембрия. Туфогеновые породы также содержат фауну, но она еще не обработана и точный их возраст установить нельзя. Если согласиться с тем, что они нормально перекрываются верхне-кембрийскими известняками, то туфогеновым породам придется приписать возраст среднего и м. б. отчасти нижнего кембрия, как это и делает К. В. Радугин²⁾. Однако, по мнению А. И. Свиридова, в районе возможны более сложные тектонические отношения, при которых эти породы могут иметь иной возраст. Во всяком случае определение собранной в 1931 г. фауны представляет большой интерес.

Самым крупным рудным телом Орлиного м-ния является Южный шток с площадью 5140 кв. м, выведенный благодаря крепости слагающих его руд на поверхность в виде рудной горки. Руда представлена то плотным, то мелкозернистым красным железняком с жилками и линзочками барита. Иногда руда дополнительно обедняется за счет окварцевания. Среднее взвешенное содержание металлического железа по разведочным канавам колеблется от 38.33% до 49.92%, среднее по штоку—44.91%. Содержание *Va* достигает 14.76%. В штуфовых пробах оруденелого барита, по архивным данным, обнаружено содержание *Ag* от 0.0065 до 0.156%, *Pb* до 37.5% и *Si* до 7.5%, позднейшие анализы Г. С. Лабазина дали только следы свинца, серебра—0,4 5,8 г на *m* и *Au*—0.02 г на тонну.

Второй—Северный-шток, имеющий площадь 1380 кв. м и расположенный в 450 м от Южного, значительно менее интересен. Запасы м-ния исчисляются А. И. Свиридовым по Южному штоку по категории *A + B*—544.633 *m* и *C*₁—51.319 *m* и по Северному—*C*₁—84.030 *m*.

При поверхностной разведке 1931 г. киноварь в отчетливом проявлении встречена в одном пункте, а именно в шурфе № 7-в, который был задан в 5—7 м на восток от Южного штока на границе непосредственно окружающих с востока рудное тело гематито-кварцевых и кварцево-гематитовых роговиков и вторичных кварцевых пород (роговиков), которые далее от рудного тела сменяются не окварцеванными гематитизированными и частью каолинизированными песчаниками (см. приложенную карточку³⁾.

В шурфе № 7-в коренные породы начались с глубины 4.40 м и представлены в западной части шурфа роговиком, а в восточной—баритом. Как роговик, так и барит пронизаны тонкими жилками киновари, причем иногда в этих жилках попадает вкрапленность чистой ртути. Жилки киновари имеют северо-восточное простирание и отвесное падение. В контакте роговика и барита замечаются зеркала скольжения. Просмотр первичной документации (материалы партии не подверглись окончательной обработке) позволяет предполагать, что этой точкой не ограничивается ртутное оруденение на поверхности и что киноварь присутствует в жилках барита, пронизывающих красный железняк, напр., в канаве № 2-а и др.

Анализ пробы, взятой с восточной стенки шурфа № 7-в, дал—0.46% *Hg*, а проба с забоя того же шурфа показала даже—2.12% *Hg* (Химлаборатория ЗСГРТ).

Еще более интересно проявляется ртутное оруденение на глубине. В

¹⁾ Свиридов, А. И. Краткий отчет о работе Юрманской геолого-разведочной партии в 1931 г. (рукопись).

²⁾ Впрочем, определение верхнекембрийского возраста известняков, чем определяется возраст всей толщи, нуждается, по последним данным, в дополнительном рассмотрении и уточнении.

³⁾ На карточке на поверхность спроектированы нанесенные по архивным материалам подземные выработки. Геологическая рубашка и контуры рудного тела даны по материалам А. И. Свиридова.

1889 г. б. Кабинетом на м-нии была заложена шахта „Орлиная“ для глубокой разведки Южного штока. Руды шахта, однако, не встретила, так как тело показывает резкую выклинку. Тогда из этой шахты, достигшей глубины 59.42 м, с горизонта 42.7 м был задан квершлаг (А) на юг в сторону тела. Однако, и этот квершлаг не пересек рудного тела, а скользнул по нему боком (руда осталась восточнее). Для оконтуривания тела из квершлага были заданы на восток два флигель-срта (В и С), которые в конце концов обогнули по контакту все рудное тело и сошлись в 1892 г., образовав кольцевую выработку, изображенную на приводимом чертеже. Судя по архивным материалам, шахта была пройдена в различных „глинах“ и „вапках“, надо полагать, представляющих собою нацело каолинизированные песчаники. Уже ниже горизонта квершлага, а именно с 44.62 м до 45.04 м в шахте был встречен „желтый тальк“ (?) с вкрапленной киноварью, далее, после желтовато-бурой глины, с 53.57 до 53.99 м слабая черно-серая глина также с киноварью. Шахта остановлена в желто-бурых слабых глинах.

По квершлагу (А), который также прошел в различных глинах, киноварь была встречена на промежутке от 7.5 до 13 метра, т. е. на протяжении пяти с половиной метров в „железистом шпате“ (барите) с окислами меди; в пределах этого же участка выделяются два прожилка „белого талька“ с вкрапленной киноварью мощностью от 0.21 до 0.63 м и прожилки хлорита. На 17 и 20 м также были встречены прожилки сероватой глины с вкрапленной киноварью, наконец, редкая вкрапленность последней констатируется в „пропластках шпата и чарца“ из самого забоя квершлага, остановленного на 78.20 м.

Южный флигель-орт (В) сразу от квершлага пошел по контакту между красным железняком и глиной с киноварью. На 15-метре по флигель-орту вкрапленность киновари сделалась особенно густой, и здесь для проследивания ее был задан гезенк (Д), в котором красный железняк и киноварь на третьем метре „выклинились“, вернее, отошли в сторону, так как здесь боковая поверхность штока красного железняка падает на С. Далее по флигель-орту (В) за гезенком (Д) продолжается редкая вкрапленность киновари не только в глинах, а и в красном железняке.

Встречный флигель-орт (С) шел от квершлага по красному железняку с вкрапленной киноварью, причем на 15, 17 и 20 м (от квершлага) в глинах было обнаружено содержание серебра от 0.65 до 2.60 г на тонну.

Гезенк (Д) углублен до горизонта 57.60 м (от поверхности), где и встречена вода. Выше на метр из этого гезенка заложен квершлаг (Е) для разведки на восток вкрест простирания пород. На десятом метре по квершлаг (Е) пересечена желтая глина с киноварью мощностью 0.42 м; в остальной выработка шла по „серым глинам с прожилками тяжелого и известкового шпата“ и была закончена на 34 метрах.

Наконец, из той же шахты „Орлиной“ был задан другой квершлаг (F), который на первых двух метрах встретил редкую киноварь, а потом различные глины с содержанием серебра до 0.40 г на тонну. Этот квершлаг остановлен на 50 метрах.

Таким образом, из приведенного фактического материала видно, что вкрапленность киновари в той или иной мере встречается почти по всей периферии Южного штока, причем присутствует не только во вмещающих каолинизированных песчаниках („глинах“), но и в сильно перебитых трещинами красных железняках, хотя в последних она попадает реже. Далее заслуживает внимания то обстоятельство, что вкрапленность киновари найдена не только по контакту рудного тела с вмещающими породами (здесь она гуще), но и в значительном удалении от него, напр., в квершлаг (F) в 15—20 м, а в квершлаг (Е) в расстоянии 10—15 м от штока.

Таков фактический материал, которым мы располагаем к настоящему времени относительно ртутного оруденения в Орлином м-нии. При интерпретации этого материала с точки зрения возможного промышленного значения ртутного оруденения необходимо несколько остановиться на геологической стороне вопроса.

Как уже указывалось в начале статьи, рудные тела Орлиного м-ния залегают среди туфогеновых песчаников, конгломератов и брекчий; с запада оруденение граничит с полосой глинистых сланцев.

Песчаники, конгломераты и брекчии часто настолько интенсивно каолинизированы, что в некоторых случаях доведены до состояния песчанистой глины (архивные—„ваппы“), иногда сохраняющей конгломератовидный или брекчиевидный облик. Глинистые сланцы представляют собою песчано-глинистые до глинистых породы, лишенные слоистости, т. ч. А. И. Свиридов называет их аргиллитами и указывает на сходство их с типичными пластичными, иногда песчанистыми глинами третичного времени, но присутствие в первых фауны трилобитов (пока не определенных) отчетливо указывает на древний возраст этих пород, претерпевших позднее сильное изменение в условиях глубокого преимущественно третичного выветривания.

В указанном составе метаморфическая толща слагает собственно участок оруденения, простираясь на СЗ: 337° — 340° и падая на запад под углом 60° — 66° , причем песчаники, вмещающие рудные тела, падают под глинистые сланцы. Оруденение Орлиного м-ния проявляется именно по спаю сланцев и песчаников, причем почти не распространяется в сланцы, а ограничивается только замещением подлежащих песчаников. Это с очевидностью говорит за избирательный характер замещения, для которого глинистые сланцы служили достаточно серьезной преградой. Далее обращает на себя внимание форма Южного штока, представляющая собою монолитный конус, обращенный основанием кверху и с вершиной, отклоняющейся к северу (склонение оси тела под углом около 65° к горизонту). Тело имеет значительную выклинку, так как уже на горизонте кольцевой выработки (горизонт 42.7 м) площадь его равна всего лишь 130 кв. м против 5140 кв. м на поверхности. Таким образом, выclinка намечается на глубине 98 м ниже устья шахты или 113 м от выхода рудного тела на поверхность в центральной его части. Если при этом принять во внимание в общем резкие контакты рудного тела и интенсивность оруденения, то создается впечатление весьма энергичного распространения (как бы „взрыва“) железосодержащих истечений, распространявшихся в данном пункте из одного центра. Северный шток (площадь под наносами 1380 кв. м) имеет несколько вытянутую в широтном направлении форму и такие же довольно резкие контакты с вмещающими породами. Рудные пятна между Северным и Южным штоками, а также рудное пятно, обнаруженное к югу от последнего штока, все в совокупности намечают почти меридиональную зону оруденения, приуроченную к указанному спаю разнородных пород, причем минерализация вдоль этой зоны была еще облегчена дизъюнктивными продольными нарушениями, образовавшимися при характерном для Салаира западном давлении. Замечаемые кое-где баритизация, сульфидизация, окварцевание и легкое пропитывание гематитом песчаников, брекчий и конгломератов позволяют говорить о минерализации именно всей зоны, в которой наблюдаемые рудные тела представляют как бы столбовое обогащение, приуроченное к выступам рудоносной магмы, в районе м-ния не обнаруживающейся на дневной поверхности. Вопрос о том, с какими породами связано оруденение, А. И. Свиридов оставляет открытым, указывая только, что источник оруденения скрыт на глубине. Тем не менее можно предположить, что оруденение связано с теми же квар-

цевыми порфирами, с которыми связаны полиметаллические м-ния, причем эти порфиры М. А. Усов рассматривает, как специальную жерловую фацию гранитной магмы ¹⁾. Гранитовая магма не везде могла оказаться способной пробить кровлю пород континента и найти выход на дневную поверхность; в ряде случаев, несомненно, она принуждена была застывать на некоторой, более или менее значительной глубине в виде мощных даек или мелких шточков. С подобными телами может быть связано метасоматическое гематитовое оруденение железорудных м-ний Юрманской группы и, в частности, Орлиного м-ния. Можно думать, что магматическая деятельность, проявившаяся на Салаире фациальной разностью кварцевых порфиров, параллелизуется с Алтаем, где гранитовая магма дала обильные образования различных фаций (настоящие интрузивные граниты, гранит-порфиры, кварцевые порфиры), также в некоторых случаях обусловив железоруденение.

После того, как рудные тела Орлиного м-ния (обязанные, следовательно, начальной энергично прошедшей стадии гидротермальной деятельности гранитовой магмы) были окончательно сформированы, нажим с запада дополнительно раздробил породы метаморфической толщи в районе м-ния. При этом штоки красного железняка в значительной мере потрескались, при чем трещиноватость наиболее сильна по периферии штоков, особенно б. или м. изометричного Южного штока. Вместе с тем массивные тела красного железняка, будучи весьма прочными, играли роль „крепкого орешка“, вокруг которого в еще большей степени раздробились вмещающие породы, в частности песчаники. По этим трещинным путям при продолжавшейся гидротермальной деятельности, сопровождавшейся падением температуры, породы (в том числе и красный железняк) были пропитаны баритом, карбонатами и кварцем при незначительном (в нашем случае) количественном участии металлов. Среди последних можно отметить золото, серебро, медь, свинец, цинк (в анализах не определялся, но на архивных планах можно видеть в кваршлагге на 25-м метре показанную линзочку галмеев).

Далее мы имеем новое раздробление пород (зеркала скольжения по контакту роговиков и барита в ш. № 7-в и др.) и пропитывание этой дополнительной неправильной трещиноватости еще более низкотемпературными термами, к каковому периоду следует отнести и появление киновари. В нашем случае дополнительная трещиноватость опять таки поразила, главным образом, периферию Южного штока, и поэтому здесь мы имеем наиболее заметное ртутное оруденение, близкого к штокверковому типу, в то время как вообще оно носит вкрапленный характер. Вместе с тем, поскольку давление этой фазы, несомненно, имело региональное распространение, такой же характер должна иметь и эта дополнительная раздробленность и рассланцевка пород, а отсюда возможность ожидать встречи ртутного оруденения и в других точках Салаира и м. б. в размерах, представляющих серьезный промышленный интерес.

Таким образом, в Орлином м-нии мы имеем пример чрезвычайно резкого наложения фаз минералообразования, истинные причины чего может выяснить только детальное изучение района. По парагенезису минералов, кварцево-барито-карбонато-сульфидное оруденение, пропитывающее разбитые красные железняки, можно рассматривать, как мезотермальное, в то время, как ртутное оруденение, несомненно должно считаться эпитермальным. Возможно, что общий процесс минерализации был настолько длительным, что за это время интрузивные массы могли застыть на весьма большую глубину, в связи с чем произошло значительное перемещение темпе-

¹⁾ Усов, М. А. Проблема Рудного Салаира. Вестник ЗСГРТ. 1933 г. № 4.

ратурных зон, а, следовательно, и условий минерализации. Вместе с тем есть основания предположить, что ртуть-содержащие термы были задержаны на большей глубине, чем нормально для них следовало бы, и барьером для них явились глинистые сланцы, которые ранее оказались мало податливыми и при образовании железорудного м-ния. Геологическая обстановка ртутного оруденения в Орлином м-нии весьма характерна. Киноварь, пропитывающая песчаники под кровлей плохо проницаемых пород (вспомним, что наши песчаники падают под сланцы),—мотив некоторых знаменитых ртутных м-ний. Например, в Никитовке жилы киновари в песчанике сворачивают в сторону, подходя к глинистым сланцам¹⁾. Далее, нахождение в нашем случае ртутного оруденения в крыле антиклинальной складки неподалеку от ее замочной части в еще большей мере заставляет заинтересоваться возможной аналогией в структурном отношении Орлиного м-ния с Никитовским.

Говорить о промышленной ценности Орлиного м-ния, как ртутного,—преждевременно, но уже сейчас, учитывая изложенные выше соображения, можно указать, что мы располагаем некоторыми запасами ртути по периферии Южного штока и имеем полную геологическую возможность встретить вкрапленную киноварь южнее и особенно севернее этого штока в меридиональной полосе минерализованных каолинизированных туфогеновых песчаников вдоль их контакта со сланцами. Для выяснения практического значения ртутного оруденения в Орлином м-нии необходима постановка на первый раз хотя-бы скромных поисково-разведочных работ. Далее придется для проведения соответствующего опробования попытаться восстановить кабинетскую шахту, а если это окажется затруднительным (шахта пройдена в слабых породах и за 40 лет, прошедших с момента ее остановки, могла заплывать), то пройти новую и вскрыть и опробовать кольцевую выработку; дальнейшее направление подземных горных работ будет зависеть от полученных результатов и более детального анализа геологической обстановки²⁾.

Поскольку нам кажется, что ртутное оруденение связано с самыми последними фазами гидротермальной деятельности гранитовой магмы, широко проявляющейся в Салаирском крае, естественно предположить, что Орлиное м-ние не единственная точка, где мы встречаем вкрапленность киновари. Ознакомление с архивными материалами вполне подтверждает это предположение.

Так, имеются указания на нахождение киновари в средней части долины рч. Среднего Уксуная, впадающей в р. Чумыш; далее уже отмеченное в самом начале статьи указание П. Чихачева на нахождение киновари в золотоносной россыпи по рч. Фомихе, впадающей в рч. Суенгу, системы р. Берди.

Наиболее интересным следует считать нахождение киновари в россыпи по кл. Прокудину в окрестностях Егорьевского золотого промысла. Россыпь по ключу Прокудину (впадающему также, как и названная выше рч. Фомиха, в рч. Суенгу) лежит на глубине 0.70—1.80 м и состоит из песка с большим количеством известняковых, глинисто-сланцевых и кварцевых галек. Мощность россыпи до 0.70 м. Постелью служит пласт вязкой охрянно-желтой глины мощностью до 4.30 м, под ней лежит плотный глинистый сланец, который „составляет горы, окружающие долину“. В россыпи встречались зерна весьма мелкой чистой киновари, большею же частью попадались гальки глинистого сланца, пропитанного киноварью. В 1843 г. для испытания было промыто 1600 пудов песка и получен 21

¹⁾ Обзор минеральных ресурсов СССР. 1927 г. вып. 37, стр. 43.

²⁾ Интересно, например, пройти наклонную шахту по образующей штока над гезенком (Д).

золотник киновари, которая обошлась „по 24,5 копейки серебром за золотник“. Осмотр окружающих гор был безрезультатен, но они за исключением редких обнажений глинистых сланцев закрыты наносами.

Киноварь, будучи очень устойчивой при выветривании, является хрупким минералом, и едва ли можно рассчитывать на далекий ее перенос, при котором она была бы быстро растерта в пыль. То же следует сказать и о глинистых сланцах, которые сравнительно редко встречаются в виде окатанной гальки. Поэтому нахождение в россыпи глинистых сланцев, пропитанных киноварью, несомненно, говорит о том, что недалеко и коренное м-ние.

Наконец, по сообщению Б. Ф. Сперанского, киноварь встречается по речке, даже называемой Киноварка, в системе рч. Матвеевки, правого притока р. Берди, т. е. в том же районе, что и предыдущие два указания. Таким образом, имеются все основания обратить на этот район специальное внимание, как на район возможного открытия коренных м-ний киновари.

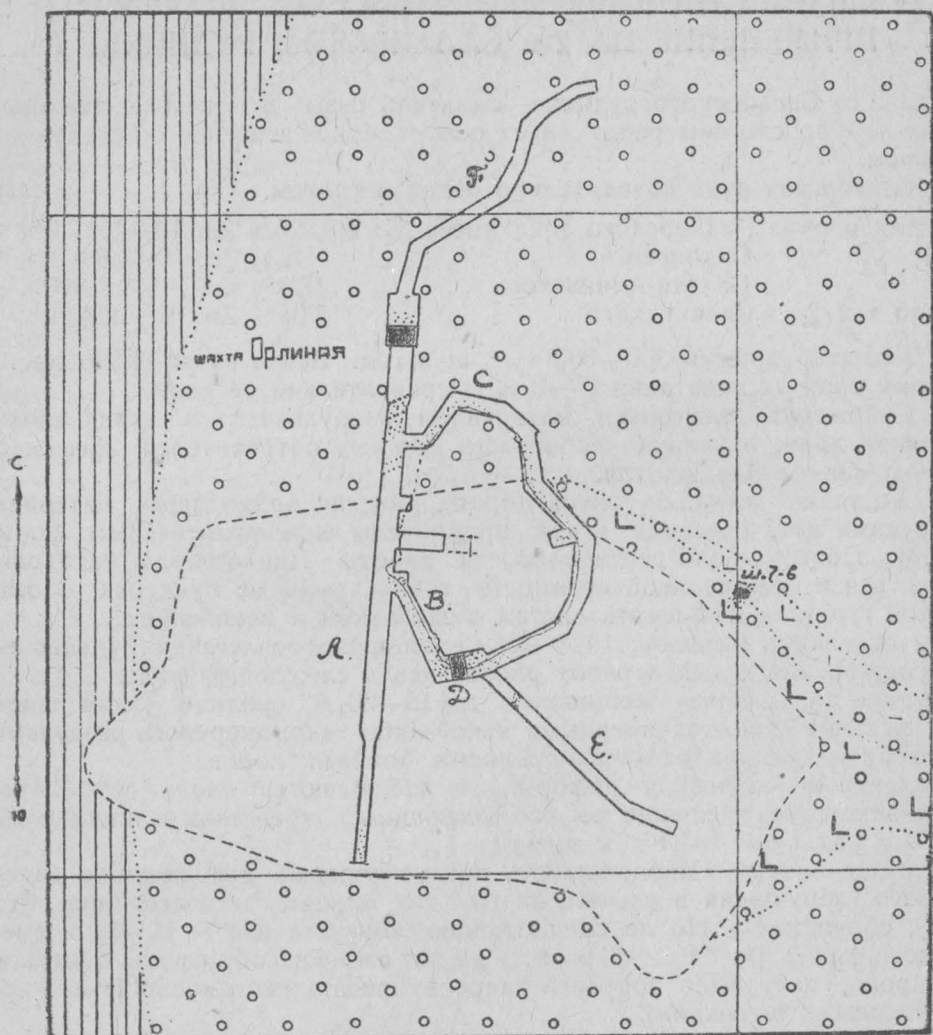
Ближайшей задачей следует считать составление и геологический анализ шлиховой карты Салаира. На основе этого анализа могут быть поставлены поисковые работы, причем, следовательно, должно быть обращено внимание на складчатые структуры района и литологический состав древней толщи, контролирующие ртутное оруденение.

Итак, киноварь в Салаирском кряже является не случайным минералогическим образованием, а объектом, заслуживающим внимания геолога и разведчика. Вполне возможно, что ртутное оруденение окажется слишком рассеянным, чтобы быть ценным, но некоторые выявленные выше геологические моменты позволяют надеяться на то, что не исключена возможность встретить м-ния, заслуживающие разработки, которая, между прочим, проводится не обязательно только на крупных м-ниях¹⁾, причем благодаря легкости извлечения ртути из породы и высокой цене металла нормальными промышленными руды считаются уже при содержании 0.4—0.5% металла.

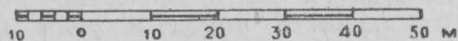
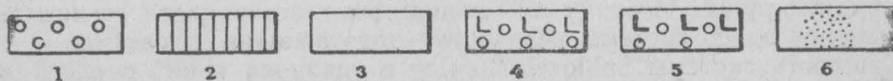
А. А. Васильев.

¹⁾ Для примера можно указать, что в Калифорнии не менее чем на двенадцати рудниках добыча на каждом за все время эксплуатации не превысила 100 тонн ртути, на восьми рудниках выразилась цифрами от 100 до 500 тонн, на трех рудниках от 500 до 1000 тонн, а более высокую добычу дали рудники, среди которых мы находим мировые м-ния, вроде Нью-Альмаден, Нью-Идрия.

Геологическая карточка Южного штока Орлиного м-ния красного железяка с показанием подземных выработок и распространения ртутного оруденения.



Легенда:



- 1) Песчаники каолинизированные и частью гематитизированные, 2) глинистые сланцы, 3) красный железяк, 4) вторичные кварцевые породы (роговики), 5) гематито-кварцевые и кварцево-гематитовые породы (роговики), 6) вкрапленность киновари.

СИСТЕМА ОЧИСТНОЙ ВЫЕМКИ „SUBLEVEL STOPING“ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ НА 2-м САЛАЙРСКОМ РУДНИКЕ.

Для 2-го Салайрского рудника—сырьевой базы Беловского цинкового завода—выбор системы работ имеет особо важное значение по следующим причинам.

1. Салайрская руда сравнительно бедна металлом.

Если в руде Риддерского р-ка имеем до 20—25% Zn, 18—19% Pb.

” Сидонского ” ” ” 15% Zn, 7.5% Pb.

” Сихота-Алиньского ” ” ” 13,3% Zn, 10.7% Pb.

то для 2-го Салайрского ” ” ” 8,08% Zn и 1.2% Pb.

2. Масштаб добычи 300—330 тыс. *т* в год. Запас руды—1.900 тыс. *т*. Поэтому срок эксплуатации (7—8 лет) сравнительно не велик.

3. Снабжение крепежным материалом затруднительно ввиду плохого состояния дорог и наличия поблизости мощных потребителей крепежного леса.—рудников Кузбассугля.

4. Доставка закладки очень дорога, так как подходящих материалов под руками нет, а выхода м-ния приурочены к положительным формам рельефа. Поэтому для рентабельности работы Цинкозавода необходимо стремиться к минимальной стоимости тонны руды на бункерах обогатительной фабрики и избегать систем с закладкой и креплением.

На основании разведок 1928—30 г.г. элементы залегания рудного тела при составлении проекта работ рисовались в следующем виде:

Рудное тело—линза мощностью до 15—20 *м*, средним углом падения 48° с местными, не подчиненными какой-либо закономерности раздувами и сжатиями и языковидными внедрениями боковых пород.

Явления механической деформации наблюдаются очень редко. Имеет место некоторое смещение по наблюдающимся трещинам с простиранием 5—15° и падением 70—85° к западу.

Вначале проект Гипроцветмета предусматривал для рудника систему слоевого обрушения в расчете на то, что породы висячего бока будут легко обрушаться. Но по предложению консультанта Г. Ц. М. З. американского инженера Мак-Дональда от слоевого обрушения отказались, и Гипроцветмету было поручено запроектировать систему Sublevel Stopping (подэтажными штреками).

Мак-Дональд, посетив рудник, обратил внимание на прекрасно державшиеся в течение ряда лет породы висячего бока в очистных выработках. Сама руда произвела на него впечатление крепкой и монолитной сульфидной руды. Поэтому он окончательно остановился на возможности применения здесь системы разработки подэтажными штреками.

Сущность системы Sublevel Stopping в условиях м-ний средней мощности заключается в следующем (см. графические схемы).

В зависимости от крепости пород и руды высота этажа берется 30—45 *м*.

При падении, близком к вертикальному, проводятся этажные штреки в руде, при меньшем угле падения рудного тела проводят полевые штреки в лежащем боку.

Выемочные участки имеют длину от 30 до 120 *м* по простираанию, целики между ними размером 10—15 *м*.

STOPPING



От этажного штрека в середине будущих целиков проводят восстающие на всю высоту этажа и оборудуют их трубопроводами, лестницами и временно рудоспускным отделением.

Из этих восстающих через каждые 7—8 м по вертикали задаются подэтажные штреки малого сечения (2,5—3 м²), пронизывающие очистной участок.

Нижний подэтажный штрек, проводимый в расстоянии 8—10 м над откаточным штреком, является обычно горизонтом грохотов.

Из него через каждые 8—10 м задаются вкрест направления штрека грохотные камеры, заворачивающие вверх выработки со стороны лежачего бока или в обе стороны. Назначение их в будущем—принимать руду из очистного забоя.

Снизу от этажного штрека к ним проходятся рудоскаты, оборудованные вверху решетками—грохотами, пропускающими глыбы размером не выше 300—400 м.

В середине выемочного участка (при двусторонней очистной работе) или вплотную рядом с целиком (при односторонней выемке) проводится т. н. „разрезной“ восстающий—непосредственно от верхней части какой-либо грохотной камеры.

По проведении разрезного восстающего от него на уровне каждого подэтажного горизонта проводятся выработки—орты вкрест простирания, расположенные все в одной вертикальной плоскости.

Первый орт над горизонтом грохотов разбуливается во все стороны—по простиранию до ширины 10—15 м, вверх на 2—3 м и вниз, так что начало восстающего, идущего из грохотной камеры, приобретает вид воронки.

Затем последовательно снизу вверх разбуливают целики между находящимися друг над другом ортами, получая узкую вертикальную щель, идущую вкрест простирания месторождения и как-бы разрубающую его на 2 части. Одновременно с разбуливанием целиков между ортами сами орты значительно расширяются так, чтобы после образования щели в ее вертикальных стенках образовался ряд уступов, идущих горизонтально один над другим от лежачего к висячему боку.

Между 2-мя расположенными один над другим уступами образуются „открытые“ орты, имеющие вместо одной из боковых стенок непосредственный доступ в разрезную щель.

Вся руда при образовании разрезной щели собственным весом движется вниз в воронку и оттуда через грохота попадает в рудоскат.

Движение рабочих и подача материалов совершаются исключительно по целиковым восстающим и подэтажным штрекам.

Разбуливание воронки и разрезной щели является первой стадией очистной выемки. После этого начинается уже настоящая работа по эксплуатации. Рабочие, располагаясь на уступах, разбуливают их одновременно сверху и снизу скважинами такой глубины, чтобы при отпалке участки уступов обрушивались на всю мощность целика между подэтажами.

Одновременно разбуливается и боковая стенка открытого орта, чтобы после отпалки уступа образовать новый уступ и таким же порядком его эксплуатировать.

Таким образом, первичная разрезная щель, постепенно расширяясь, обращается в огромную очистную камеру, кровля которой ничем не поддерживается, и люди находятся на уступах в боковых стенках камеры под защитой выступов руды, привязанные во избежание падения в камеру к прочно укрепленным стойкам.

В самой же камере не должно быть ни одного живого существа, ни одного предмета оборудования.

Руда, отбитая с уступов, большими глыбами скатывается по лежащему боку вниз и попадает на грохота, где глыбы, не успевшие разбиться при падении, разбиваются или разбуриваются дополнительно; по мере расширения очистной камеры, заблаговременно готовятся новые и новые воронки, принимающие руду. При крепкой руде уступы ведутся с опережением нижних над верхними, чтобы уменьшить плоскость обнажения всякого бока, могущего в случае преждевременного обрушения разубожить руду. При более слабой руде опережение уменьшается или сводится на нет.

Как видно из описания системы для возможности успешного проведения ее необходимы следующие условия:

- 1) падение рудной залежи не менее $45-55^\circ$, иначе руда будет безнадежно застревать в очистной камере;
- 2) крепкий висячий бок, во избежание чрезмерного разубоживания руды,
- 3) Крепкая руда и минимум нарушений в рудном теле, во избежание обрушения уступов с находящимися на них людьми и оборудованием;
- 4) мощность рудного тела не свыше 20 м, во избежание чрезмерного увеличения обнаженных площадей, причем при мощности свыше 20 м применяется видоизменение системы—Sublevel Stoping вкrest простирания;
- 5) быстрая четкая работа и быстрое продвижение забоев, как единственный в данном случае способ управления ничем не поддерживаемой кровли.

При соблюдении этих условий, имеем следующие преимущества системы Sublevel Stoping:

- 1) большая производительность на бурильщика и молоток (по американским данным до 48 т на молоток за 8-ми часовую смену);
- 2) возможность быстро развить колоссальную производительность рудника в целом;
- 3) отсутствует необходимость работ по закладке, креплению и доставке в очистном забое, что удешевляет выемку;
- 4) безопасность работающих в том отношении, что работа производится под защитой целика из руды и стоя на твердой руде;
- 5) так как руда не должна скопляться в больших количествах в камерах, как при магазинировании во многих системах с обрушением, то выдача начинается сразу после начала эксплуатации, затраты на очистные и подготовительные работы возвращаются быстро и для колчеданных руд нет опасности самовозгорания.

К недостаткам системы относятся: 1) значительное количество подготовительной нарезки; 2) невозможность сортировки руды в забое; 3) неизбежно некоторое разубоживание; 4) опасность работы на краю пропасти до 30—40 м глубиной (обязательно применение предохранительных поясов); 5) потери при выемке целиков. (По американским данным при проектировании рудников выход руды предполагался 85%).

Как видно из вышеприведенных данных проекта 2-го рудника и выводов инж. Мак-Дональда, условия, необходимые для успешного проведения системы, могли считаться налицо.

Помимо этого в пользу Sublevel Stoping говорило и то обстоятельство, что в качестве подэтажных штреков можно было использовать нарезку, проведенную при подготовке рудника в конце XIX века.

По проекту 1-й этаж должен взять запас руды между горизонтом штольни (гор. 100,2 м) и нижней границей окисленных руд (гор. 40 м). По простиранию рудное тело разбито на 3 очистных камеры: центральную—длиной 30 м, северную и южную, длиной каждая около 70 м. Целики между выемочными участками 10-метровые. Выклинивающиеся фланги разрабатываются какой-либо другой более простой системой работ. Выемка

в центральном участке 2-сторонняя, в боковых—односторонняя по направлению к флангам.

По мере развития подготовительных работ выяснился ряд обстоятельств, сильно усложнивших проведение системы и заставивших одно время думать о замене ее какой-либо другой.

Основные причины, вызвавшие это, были следующие.

1. Отсутствие в тексте геологических отчетов конкретных указаний на местные выполаживания рудного тела и недостаточное изучение Главцветметом графического материала по геологии м-ния. Выяснилось, что в мощных центральных участках линзы следует ожидать значительных потерь руды, которая не сможет полностью выходить под действием собственного веса.

2. Отсутствие на руднике до весны 1933 г. маркшейдерских работников, благодаря чему ряд выработок получил ошибочное направление; скольконибудь приличный графический материал (планы и разрезы) по рудному телу отсутствовал, что лишало возможности правильно проектировать работы и давать рабочие чертежи.

3. Отсутствие надлежащего контакта между горняками эксплуатационниками и геологами в Салаирском Цинкстрое.

Рудничной геологии не придавалось почти значения, геологам не предоставлялось нормальных условий для работы в руднике (обеспечение вспом. рабсилой, осветит. материалами и т. д.). В то же время и Салаирская геолого-разведочная база, имея значительные поисковые и разведочные работы вне рудника, недостаточно заостряла внимание на вопросах рудничной геологии.

Благодаря этим обстоятельствам целый ряд особенностей условий залегания и структуры рудного тела оставался вне поля зрения работников рудника.

Основное обстоятельство, препятствовавшее правильному развитию Sublevel Stopping—выполаживающийся местами до 30° лежащий бок в наиболее мощной части м-ния, обратило на себя внимание еще осенью 1932 г.

Материалы и предположения о необходимости изменений в подготовке (проведение ряда дополнительных выработок и частичная подработка бедных вкрапленных руд лежащего бока) были направлены в центр на рассмотрение консультантов Главцветмета американских инженеров Мюхара и Мак-Дональда.

Смысл ответа консультантов был: „если по проверке условия залегания рудного тела окажутся таковы, как представляются работникам рудника, то запроектированные изменения правильны“.

С весны 1933 г. начала подготавливаться, вместо требовавшей большого количества подготовительных работ центральной камеры, южная очистная камера, которая и вступила в эксплуатацию в конце сентября 1933 г.

Процент потери руды тут ожидается гораздо меньший, хотя все еще настолько велик, что необходимы проведение 2-го полевого штрека, далеко отнесенного в лежащий бок, и значительная подработка вкрапленников, чтобы придать достаточный для скатывания руды уклон почвы выемочного участка,

В начале осени 1933 г. были получены чрезвычайно ценные сведения о тектонике и строении рудного тела от посетившего рудник проф. М. А. Усова и аспиранта СГИ П. Ф. Красникова, проводившего исследовательские работы на руднике.

Выяснилось, что степень нарушения рудного тела значительно больше, чем предполагалось первоначально. Ряд небольших взбросов, параллельных простиранию рудного тела, с трещинами, заполненными продуктами разрушения пород при скольжении, играющих роль смазочного материала,

а также малозаметная, но имеющая существенно значение трещиноватость руды по другим направлениям—все это заставляет быть особенно осторожным при начале эксплуатации.

При начале эксплуатации выяснилось также, что в рудном теле, особенно в верхних горизонтах его, довольно часты включения значительных масс рыхлых брекчиевидных оруденелых пород, легко обваливающихся и до известной степени разубоживающих руду. Тем не менее выяснившиеся при начале эксплуатации преимущества системы Sublevel Stopping оказались настолько велики, что рудник поставил целью всеми мерами способствовать освоению этой системы.

Отсутствие затрат на поддержание очистной камеры, большая производительность бурильщика (до 20 м на молоток „Джек“ за 6-часовую смену при весьма несовершенном воздушно-силовом хозяйстве), малый расход взрывчатого (за октябрь расход динамита на 1 м³ в 3 раза ниже, чем предполагалось по проекту)—все это заставляет стремиться к удержанию системы и лишь в случае опасности применения ее перейти на один из видов систем с обрушением, что, повидимому, не представит особых трудностей.

В настоящее время рудник приступает к проведению 2-го полевого штрека в лежащем боку и 2-го ряда грохотных камер, чтобы взять руду у лежащего бока.

Временно, пока очистная камера не достигла больших размеров, на начало уже разработки участке ставится скрепер.

В заключение следует упомянуть о той помощи, которую эксплуатационники, приступая к проекту рудника или его выполнению, вправе ожидать от геолога.

Геолог-разведчик, хотя бы в общих чертах знакомый с условиями горных работ, в своем отчете может заблаговременно осветить целый ряд вопросов, которые имеют существенное значение для разработки м-ния.

Так, если проектировщик вместе с чисто геологическим материалом будет знать, допускает ли распределение ценных минералов в рудном теле сплошную или селективную выемку, сможет ли руда при разработке повсеместно перемещаться собственным весом, какие формы может принять обрушение налегающих пород, какова крепость руды и пород для бурения (выявленная в одной из принятых шкал крепостей) и т. п., то эти сведения дадут возможность избежать напрасного риска и многих грубых просчетов при подготовке м-ния к эксплуатации.

Еще большая роль выпадает на долю рудничного геолога.

Из вышесказанного видно, как дорого пришлось расплачиваться 2-му руднику за недостаточное и своевременное внимание к рудничной геологии.

Необходимо поставить работу так, чтобы рудничный геолог (при высококвалифицированной научной консультации со стороны Геологических Баз и Геологического Треста в ответственных случаях) был совместно с маркшейдером действительным хозяином в вопросах движения и направления подготовительных работ рудника. Эксплуатационник не должен задавать ни одной выработки не заручившись точными данными от рудничного геолога и маркшейдера. В условиях рудных м-ний, сравнительно капризных по сравнению с пластовыми, это обстоятельство имеет особое значение.

Только в этом случае может быть обеспечена быстрая и верная подготовка м-ния, иначе говоря, только в этом случае строительство Советского Союза будет обеспечено в достаточной степени дешево и быстро необходимым минеральным сырьем.

А. О. Кононович.

СУЕНГИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ФЛЮОРИТА

Флюорит до последнего времени был дефицитным видом сырья. Являясь почти единственным источником фтора, флюорит идет в качестве флюсов в металлургии; алюминиевая промышленность также требует флюорит, как сырье для искусственного криолита; прозрачные разновидности флюорита служат для производства точных оптических приборов. Спрос на флюорит все время возрастает. Нижеприведенные цифры характеризуют намечающуюся потребность промышленности СССР во флюорите в течение 2-й пятилетки (в тысячах тонн): 1933 г.—23; 34 г.—41; 35 г.—62; 36 г.—85; 1937 г.—116¹⁾.

Кроме количественного требования, промышленность, особенно — химическая и алюминиевая, требует и высокого качества флюоритового сырья. В частности для производства искусственного криолита нужен флюорит с содержанием CaF_2 не ниже 95%²⁾. В настоящее время промышленные запросы могут удовлетворить только Забайкальские флюоритовые месторождения. Их запасы определялись на 1933 г. по категории А — 300.000 т, по категории В — 300.000 т и по категории С — 450.000 т, при содержании чистого CaF_2 81—82%²⁾. Существенными недостатками этих минералов являются: сравнительно низкое качество и удаленность как от потребляющей промышленности, так и от железной дороги. Поэтому перед геолого-разведочной службой стоит задача найти в более близких районах месторождения флюорита, удовлетворяющие как качественным, так и количественным запросам промышленности.

В 1932 г. Егоро-Салирская г. р. партия, проводя поиски на золото, обнаружила месторождение флюорита. Детального изучения тогда не проводилось, и лишь небольшими земляными работами было установлено, что линзообразное тело флюорита имеет мощность до 3 м и по простиранию весьма коротко.

В 1933 г. по договору с объединением „Союзалюминий“ ЗапсибГРТ была организована специальная партия. Программа работ состояла из детальной разведки открытого месторождения, а также поисков на площади 16 кв. км. Партия провела следующую работу: пройдено наклонным шурфом 1540 м, из которого на горизонте 13 м дано 7,6 м рассечек; поисками охвачен район в 100 км²; проведено 1200 м³ канав и покрыто топографической съемкой в масштабе 1:500 — 0,19 кв. км.

Район работ партии находится между 84°30' и 84°38' восточной долготы и 54°25' и 54°32' северной широты. Административно участок работ принадлежит Маслянинскому району Запсиб. края. Месторождение расположено в 85 км от ст. Черепаново Омской ж. д.

Стратиграфическая и тектоническая схема района может быть изображена, преимущественно по данным Б. Ф. Сперанского, в следующем виде.

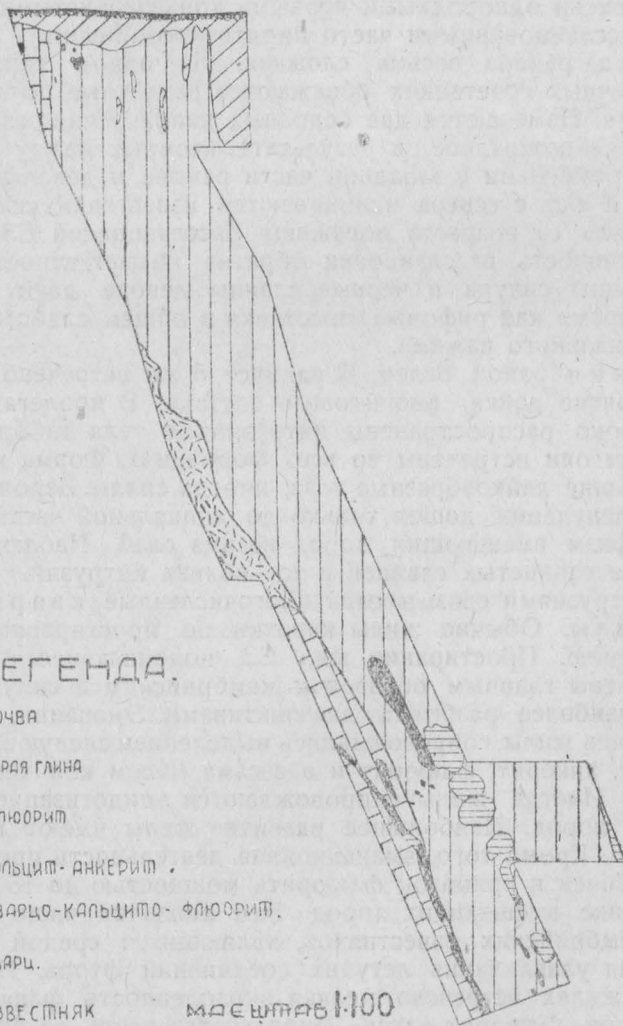
Кембрий представлен известняками, плотными, тонкозернистыми, частью мергелистыми; цвет меняется от светлосерых тонов до почти черных. Тонкая переслаиваемость дает возможность наблюдать послойную

¹⁾ Журнал „Минеральное сырье“ 1933 г. № 7.

²⁾ Журнал „Минеральное сырье“ 1933 г. № 6.

ШУРФ №1 СУЕНГИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ФЛЮОРИТА.

таблица I



ЛЕГЕНДА.

-  почва
-  бурая глина
-  флюорит
-  кальцит-анкерит.
-  кварцо-кальцито- флюорит.
-  кварц.
-  известняк

масштаб 1:100

0 1 2 3

плойчатость. Фауны в известняках встречено не было. Силур сложен зелено-фиолетовыми глинистыми сланцами, иногда известковистыми. В верхней части толщи примешивается песчанистый материал в виде прослоев серо-зеленоватого песчаника, в состав которого входят и обломки туфов иногда песчаники-конгломератовидны, причем галька конгломерата представлена существенно зелено-фиолетовыми сланцами. Наиболее молодой возраст имеют девонские отложения, представленные двумя различными по составу толщами. Нижняя толща сложена сланцами, постепенно переходящими в известняки. Последние, преимущественно, рифового строения, битуминозные, от темносерых до беловатых мраморизованных разностей, богатые фауной Favosites, Heliolites и других кораллов. Верхняя толща сложена однородными черными тонкозернистыми сланцами, неравномерно рассланцованными часто пиритизированными.

Тектоника района весьма сложная. На одном гипсометрическом уровне в различных сочетаниях обнажаются различные по возрасту и составу формации. Намечаются два основных направления разломов; северо-восточное и северозападное, в результате которых между силурийскими отложениями, развитыми в западной части района, и девонскими, занимающими восток и юг, с севера вклиниваются известняки кембрия. Все породы независимо от возраста поражены рассланцовкой СЗ. простираения, причем интенсивность рассланцовки обратна компетентности пород. Так глинистые сланцы силура и черные сланцы девона дают очень тонкие плитки, в то время как рифовые известняки в общем слабо поддались действию тангенциального нажима.

Интрузиями район беден. В радиусе 5 км встречено лишь небольшое тело, вероятно дайка, диоритового состава. В прилегающих районах довольно широко распространены интрузивные тела габбро-диоритового состава; причем они встречаются во всех формациях. Форма их залегания—обычно небольшие дайкообразные тела, иногда силлы. Вероятно, современный уровень денудации дошел только до апикальной части интрузивных тел. Метаморфизм вмещающих пород весьма слаб. Наблюдается слабое ороговикование глинистых сланцев и то—вблизи интрузий.

С этими интрузиями связываются многочисленные кварцево-карбонатные жилы. Обычно жилы коротки по простиранию и не выдержаны по падению. Простирание жил СЗ, подчиняющееся рассланцовке. Жилы приурочены главным образом к кембрийским и силурийским отложениям, как наиболее разбитым дизъюнктивами. Эманации, на счет которых образовались жилы, сопровождались выделением следующих минералов: кварц, кельцит, анкерит, флюорит и в весьма малом количестве халькопирит и галенит. Иногда жилы сопровождаются эпидотизацией и окремнением боковых пород. Наибольшее развитие жилы имеют по залеченным зонам разломов. Кроме того, эманационная деятельность проявилась в образовании линзочек и примазок флюорита мощностью до 15 см, подчиненных рассланцовке вмещающих пород. Эти линзочки чаще всего встречаются среди кембрийских известняков, являющихся средой наиболее благоприятной для улавливания летучих соединений фтора. Но и в кварце-карбонатных жилах встречена мелкая вкрапленность флюорита, обычно около зальбандов. Флюорит здесь—фиолетового цвета, на поверхности несколько бледнее. Ясно ограненных кристаллов не наблюдалось.

Несколько другой характер носит тело флюорита, исследованного мной.

Это месторождение флюорита расположено на крутом правом борту „Красулина лога“. Последний падает в рк. Суенгу, около с. Суенги. Тело флюорита в плане имеет неправильно-эллиптическую форму. Длинная ось этого эллипса—7,5 м, а короткая—2,5 м. Подчиняясь рассланцовке, весьма

интенсивной в данном месте, тело ориентировано в ССЗ. направлении. По падению оно имеет форму трубы, наклоненной на СВ под углом 60—65°. При прослеживании тела на глубину выяснилось и некоторое склонение по простиранию: наклонный шурф, заданный с поверхности в северной половине тела, на глубине 13 м прошел по южной его половине. При проведении расчески и штреков выяснено, что тело сохраняет мощность и длину по простиранию, но форма горизонтального сечения с глубиной несколько меняется: если на глубине 2-х м сечение тела горизонтальной плоскостью имеет плавно закругленные концы, то на глубине 13 м горизонтальное сечение имеет форму линзы с концами весьма острыми. Зарисовка северной стенки шурфа № 1 характеризует состав и строение рудного тела.

Первичный минералогический состав месторождения не может быть полностью охарактеризован, так как работы еще не вышли из сферы влияния агентов выветривания; в частности, при проходке шурфа были встречены небольшие пустоты, образовавшиеся, вероятно, при выщелачивании карбонатных стяжений. В основном тело сложено из сплошного флюорита 3-х разностей: полупрозрачного—бесцветного, светлозеленого и фиолетового. Флюорит ближе к поверхности меняет цвет: полупрозрачный становится молочнобелым, зеленый почти теряет цвет, фиолетовый, кроме потери интенсивности окраски, теряет крепость. Среди флюорита молочнобелой окраски наблюдаются маленькие участки концентрического строения, где прозрачная разность чередуется с белой в виде тонких замкнутых окружностей. Затем, заметно усиление интенсивности молочнобелой окраски около трещинок. Вообще-же взаимоотношения двух первых разностей еще не вполне ясно. Заметно их струйчатое строение, параллельное простиранию тел.

Тело сложено в основном бесцветной и зеленой разностями. Фиолетовый флюорит приурочен, главным образом, к контакту с вмещающими породами. Так, по контакту лежащего бока идет прожилок кварцево-кальцито-флюоритового состава с мощностью, редко превышающей 0,5 м не выдержанный по падению. На поверхности тело было вскрыто сплошной задишкой, обнаружившей, что контактирует с вмещающими породами совершенно чистый флюорит, и только в югозападной части тело флюорита отделяется от известняков кварцево-кальцито-флюоритовым прожилком. Но с глубиной в самом теле флюорита были встречены участки, сложенные кварцем и карбонатами. Эти участки редко достигали 0,5 м в диаметре. Они сложены из белого кварца, светложелтоватого кальцита и светлокорицевого анкерита. Главная масса этих образований сложена карбонатами. Всегда присутствующий кварц окружает в виде оболочки, мощностью до 10 см, это кальцито-анкеритовое ядро. Также встречены—в виде пленок и включений галенит и халькопирит, обычно связанные с кварцево-анкеритовой средой. Замечается определенная парагенетическая закономерность в распределении сульфидов: халькопирит связывается с анкеритом и кальцитом, а галенит—с кварцем. Более детальное изучение парагенезиса минералов месторождения предстоит в камеральный период.

Хотя данные образования и понижают запасы флюорита, но на качество последнего едва-ли повлияют, т. к. легко удаляются при ручной разборке.

Кроме описанной трубчатой жилы, в непосредственной близости от нее были вскрыты мелкие линзочки флюорита мощностью до 15 см, выдерживающие свою мощность на прослеженных 3-х м по падению, но весьма короткие по простиранию. Также непосредственно вблизи флюоритового тела, по его простиранию, были вскрыты жилы кварцево-карбонатного состава с вкрапленностью флюорита и галенита. Жилы коротки по простиранию, имеют мощность до 1,5 м.

Вмещающие месторождение кембрийские известняки в прилегающих участках сильно рассланцованы. Вблизи контакта они окремнены и теряют свой темносерый цвет, приобретая грязно-серо-желтый. Плоскости обычно покрыты шелковистым серицитом.

Контакты флюорита и известняков очень резки и совпадают с рассланцовкой. Иногда по контакту, особенно—ближе к поверхности, идет прожилок красной глины, вероятно—эллиовий флюорита и известняков; мощность прожилка не превышает 20 см.

Запасы до глубины 16 м по приблизительным подсчетам по категории А равны 700 т, причем выдержанность на глубину и трубчатый характер дают возможность предполагать о значительном продолжении ее по падению, однако метасоматический характер месторождения заставляет осторожно относиться к определению запасов более низких категорий.

Генезис месторождения представляется в следующем виде. Над апикальной частью интрузивного тела, еще не вскрытого денудацией, по зоне разлома прошли выделенные им эманации, главным образом—фтористых соединений. Тело по всем данным—незначительных размеров, аналогично небольшим интрузивным телам, уже вскрытым денудацией в соседних районах. Летучие фтористые соединения, встречая на пути известняки, осваивали кальций последних и в результате дали флюорит.

Вообще довольно редкая форма залегания месторождения возникает в результате наличия ослабленного участка в общем напряженном поле района. Среди других причин возникновения такого ослабленного участка возможен изгиб в рассланцевке или зоне разлома, с образованием при последующих подвижках сдвигового характера коротких трубчатых участков с ослабленным давлением. По ним и устремились эманации, давшие трубчатой формы тело м-ния. В данном случае при общей рассланцевке толщ района 300°—345°, на участке м-ния рассланцевка имеет почти меридиональное простирание. Поэтому детальное изучение тектоники района, с прослеживанием линий разломов, может стать одним из методов поисков месторождений данного типа.

Результаты анализа проб флюорита Суенгинского м-ния
(по данным химлаборатории Зап.-Сиб. ГРТреста)

№№ по порядку	Место взятия проб	F	Ca	SiO ₂	Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	MgO	п. п. п.	Сумма
1	Горизонт 9,6 м	43,00	47,78	4,38	0,70	следы	2,72	98.58
2	Горизонт 10,6 м	41,58	46,58	7,14	0,80	следы	3,05	99.15
3	Горизонт 11,6 м	43,31	47,20	5,27	1,68	следы	1,72	99.18
4	Горизонт 13,00 м	43,70	48,60	1,86	0,50	следы	3,25	97.91
5	Штабель отсортированного флюорита	46,42	49,88	1,23	0,99	следы	0,99	99.51

В настоящее время при небольших запасах месторождение не может иметь особенного промышленного значения. Но высокое качество полезного ископаемого, как это видно из таблицы анализов, и возможность получения оптического флюорита на глубине, при общей острой дефицитности флюорита, заставляют обратить внимание на выяснение перспектив месторождения. Трубчатая форма залегания говорит за возможное продолжение на значительную глубину. Штрека на горизонте 13 м подтвердили длину тела в 7,5 м, причем они не доведены до полного выклинивания тела; поэтому возможно расширение его по простиранию. Положительной особенностью является близость к промышленным центрам, в первую оче-

редь—к Сталинскому комбинату. Современная удаленность на 85 км от ж. д. будет быстро ликвидирована, так как ж. д., соединяющая Барнаульский район с Кузбассом, пройдет в 25 км от с. Суенги. Все это заставляет использовать все возможности для обнаружения на Салаирском кряже более крупных месторождений флюорита.

Применение поисковых работ должно проводиться при учете условий общей слабой обнаженности Салаирского кряжа и специфичности физических свойств флюорита. Последний, благодаря слабой сопротивляемости агентам выветривания, не встречается в гальке рек и почти не встречается в элювио-делювиальных отложениях. Наиболее эффективным нужно считать метод поисков путем маршрутов по обнаженным участкам, с осмотром старых выработок. Особенное внимание нужно уделять известняковым толщам, к которым исключительно приурочены линзочки флюорита. Необходимым условием поисков, правильно поставленных, является знание геологии района на основании детальной геологической съемки, хотя-бы масштаба 1:50000.

Примененный в 1933 г. метод детальной разведки, путем проведения наклонного шурфа по телу флюорита, дал незаменимые по качеству результаты. Детальное изучение строения месторождения с параллельным опробованием сопровождалось выемкой 136 тонн чистого флюорита. Для выявления перспектив месторождения на глубину весьма желательно проведение колонкового бурения небольшого масштаба.

• Л. Ф. Томчик.

РАЗВЕДКА ЦИНКОСТРОЯ НА САЛАИРСКОМ КРЯЖЕ.

Предисловие.

В 1781 г. „зело знатным рудознатцем“ Дмитрием Поповым были открыты первые месторождения Салаира и с этого времени они непрерывно разрабатывались до 1896 г. В 1901 г. был упразднен плавивший салаирские руды Гавриловский завод. За время существования Салаирских рудников было добыто 1800.000 *t* руды, из которых выплавлено около 335 *t* серебра. Цинк в процессе плавки не извлекался и улетучивался в виде возгонов. Работы были прекращены в связи с ликвидацией серебряного дела на Алтае после падения цен на серебро. В 1914 г. концессия Уркварта произвела опробование м-ний, но так как руды их оказались значительно более убогими, чем риддерские, то, не окончив анализа и проб, она отказалась от разработки.

С началом реконструкции народного хозяйства Союза, заброшенные и забракованные в течение 30 лет Салаирские руды потребовали своей переоценки и в 1927 г. Геологический Комитет повторил опробование и начал разведки, продолжающиеся и до настоящего времени. Целесообразность постановки разведок диктовалась крупными достижениями в области механического обогащения убогих сульфидных руд, позволяющими рассчитывать на возможность экономически выгодно извлекать из этих руд металлы, заключающиеся в них в сравнительно небольшом количестве.

Произведенные МЕХАНОБР'ом опыты вполне подтвердили это предположение, и Салаирский рудник был вызван к жизни.

На базе Салаирских руд был построен и введен в эксплуатацию I/I—30. Беловский цинковый завод, ориентированный, до получения собственных, на привозные концентраты. 1/X 33. введен в эксплуатацию Салаирский рудник и пущена флотационная фабрика.

Не повторяя произведенных Геологическим Комитетом и Инцветметом геолого-разведочных работ на Салаирском кряже, результаты которых изложены в работе ст. геолога ЦНИГРИ Гр. С. Лабазина „Рудные месторождения Салаирского района“, я только остановлюсь на краткой характеристике геологического строения р-на собственно месторождений Салаирской группы и затем перейду к основной теме—о результатах геолого-разведочных работ на Салаирском кряже, произведенных ГРБ Салаирского рудника ЦИНКОСТРОЯ и СИБЦВЕТМЕТ'а в 1932—33 г.г.

Краткая характеристика геологического строения района месторождений собственно Салаирской группы.

Салаирские полиметаллические месторождения находятся на пологой широкой гряде правого берега рч. Большой, впадающей, с правой стороны, в р. Толмовую. В настоящее время они связаны со ст. Белово через ст. Гурьевск железнодорожной веткой, при посредстве которой Салаирская обогатительная фабрика доставляет концентраты Беловскому цинковому заводу.

Месторождения Салаирских рудников приурочены к выходам весьма сложного комплекса метаморфических пород, представленных в более из-

мененных своих разностях серицито-кварцевыми и серицитовыми сланцами, кварцевыми порфироидами и в той или иной степени метаморфизованными кварцевыми и бескварцевыми кератофирами, порфиритами (?), туфами этих пород, диабазами и хлорито-серицито-кварцевыми и серицито-хлорито-кварцевыми сланцами.

Площадь, занятая выходами этих метаморфических пород, имеет форму неправильного вытянутого в меридиональном направлении эллипса, величиною всего 3,2 кв. км. Вне этой площади развиты кристаллические кембрийские известняки.

Большую часть площади развития метаморфических пород занимают кв. порфириты и тесно связанные с ними порфироидные серицито-кварцевые и кварцево-серицитовые сланцы. В северной и юговосточной частях площади выхода метаморфических пород сравнительно большим распространением пользуются рассланцеванные и в большей или меньшей степени серицитизированные породы состава кв. кератофира.

Все остальные породы представлены здесь в сравнительно небольшом количестве. Бескварцевые кератофиры расположены в срединной части площади метаморфических пород. Порфириты и связанные с ними туфы установлены только скважинами висячем боку рудной линзы Второго рудника. Как видно из разрезов по скважинам, они залегают здесь над рудным телом в виде мощного покрова, отделяясь от руды в средней части м-ния лишь прослоем кварцево-серицитовых и серицито-кварцевых сланцев. Мощность порфирито-туфовых пород по скважинам 75—140 м. Падение их в общем такое же, как и рудной залежи, т. е. к З под углом около 48°.

Серицито-хлорито-кварцевые и хлорито-серицито-кварцевые сланцы установлены также только вблизи рудных м-ний. В пределах Третьего рудника эти породы более развиты и располагаются преимущественно висячем боку рудной зоны. Диабазы среди метаморфических пород развиты широко. Они наблюдаются как в пределах м-ний, так и среди известняков. Диабазовые жилы по скважинам Второго рудника имеют простирание, близкое к меридиональному, и падение к З более пологое, чем падение плоскостей сланцеватости метаморфических пород. Скважины, пройденные на м-нии „Кварцитовая сопка“ и пересекающие диабазы в пределах рудной зоны, показывают, что диабазы являются секущими не только по отношению к вмещающим месторождения метаморфическим породам, но и по отношению к самим месторождениям.

Все Салаирские породы представляются в той или иной степени рассланцеванными. Элементы залегания плоскостей сланцеватости: простирание ССЗ, падение на ЗЮЗ под углом 40°—65°—70°. Образовались они за счет кварц. порфиров (кератофиров), порфиритов и их туфов.

Общая характеристика месторождений Салаирской группы.

Все м-ния Салаира, за исключением Александровского, располагаются, примерно, у главной осевой линии эллипсообразной площади выхода метаморфических пород, обособляясь в трех участках, которые и входят в состав Первого, Второго и Третьего Салаирских рудников, в порядке с юга на север.

К группе месторождений Первого Салаирского рудника относятся 11 м-ний, хотя их количество может быть уменьшено до 8. Соймоновское, Васильевское и Екатерининское м-ния представляют отдельные части одного и того же Соймоновского м-ния. Под месторождением 2-го Салаирского рудника понимается крупная линза, расположенная в срединной части площади выхода метаморфических пород. В соседстве с этой линзой известны

еще два небольших м-ния: Николаевское и Трехсвятское, видимо, являющиеся ее продолжением.

Месторождения Третьего рудника расположены в северной части площади метаморфических пород. Согласно архивных данных, здесь намечается 8 м-ний. Кроме того, здесь же в южной части зоны оруденения располагается наиболее крупное м-ние убогих руд Салаира—месторождение „Кварцитовая сопка“.

Вне этих трех главных групп Салаирских м-ний известны на Салаире лишь три небольших рудных тела: Крестовоздвиженское, Богородицкое и Александровское.

По форме большинство м-ний представляют собою неправильные линзообразные тела. Наиболее резко в отношении формы отличаются от других два м-ния: Троицкое и Соймоновское. Троицкое имеет форму жилы с отношением длины к мощности 40:1; Соймоновское м-ние имеет на верхних горизонтах неправильную штокообразную форму, а в нижних—трубообразную форму. Простираение Салаирских м-ний ССЗ, в общем совпадающее с простираением плоскостей сланцеватости метаморфических пород; падение на ЗЮЗ под углом для большинства м-ний в пределах от 35 до 48°, т. е. несколько более пологое, чем падение плоскостей сланцеватости. Угол падения сланцеватости изменяется, обычно, в пределах 40°—65°—70°.

Породы лежачего бока месторождений и прослоев, содержащихся в самих рудах, обычно, представлены оруденелыми разностями. Сравнительно реже оруденелыми являются и породы висячего бока м-ний.

Состав Салаирских руд довольно однообразен. В верхних горизонтах руды преимущественно кварцево-баритовые и реже почти чисто баритовые, в нижних горизонтах, судя по данным горизонта 226 м м-ния Второго рудника,—барито-кварцевые и карбонато-барито-кварцевые. В месторождениях Третьего рудника убогие кварцево-карбонато-баритовые и частью кварцево-барито-карбонатные руды в небольших количествах встречаются и в более высоких горизонтах (гор. 64—79 м по Ново-Западной шахте).

О среднем составе кварцево-баритовых руд можно судить по следующим данным химических анализов средних проб (таблицы 1 и 2).

1. Средний состав сульфидных кварцево-баритовых руд месторождения Второго рудника по анализам средних проб (подсчеты Шаманского и Лабазина).

Горизонты м	В % %			В % %							
	Zn	Pb	Cu	Cd	S сульфид.	S сульфид.	Ba	SiO ₂	Fe	Mn	CaO
27,7	2,00	1,35	0,18	0,017	2,01	9,81	40,70	20,70	1,38	нет	0,55
40,5	8,17	0,77	0,58	0,011	5,56	7,84	32,98	18,40	2,91	„	0,72
51,2	7,68	0,84	0,57	0,037	6,39	8,40	36,20	14,14	2,83	„	0,44
68,3	8,05	1,26	0,45	0,052	6,31	7,79	34,58	15,94	2,67	„	1,23
83,2	8,35	1,32	0,44	0,051	7,21	8,20	34,78	15,98	2,59	—	0,58
98,1—100,3	9,48	0,92	0,37	0,048	6,37	7,75	32,62	17,28	3,36	—	0,07
Среднее по руднику от 34,1 до 100,3	8,08	1,01	0,50	0,040	6,38	8,03	34,54	16,11	2,79	—	0,71

При наличии золота и серебра.

Табл. 2. Средний состав убогих сульфидных кварцево-баритовых и барито-кварцевых руд месторождений Третьего рудника по анализам средних проб по 5 целикам горизонтов 57,01 и 70,41 м Александровской шахты.

Zn — 3,77%	Cd — 0,043%	Ba — 34,44%
Pb — 0,13	Mn — 0,21	CaO — 0,49
Cu — 0,23	сульфат. S — 4,04	S общ. — 12,71
при наличии золота и серебра.	SiO ₂ — 22,26	S сульфид. — 8,3
	F _e — 2,16	

Руды имеют обычно отчетливо полосчатый характер, бросающийся в глаза не только в рудной залежи, но и в отдельных кусках. Сульфиды присутствуют в руде в виде очень мелкой вкрапленности и распределяются или равномерно по всей массе руды или концентрируются преимущественно вдоль некоторых параллельных плоскостей — полосчатая руда.

Под микроскопом (по Л а б а з и н у) общее сложение руды является зернистым. Из рудных минералов в Салаирских месторождениях установлены следующие: первичные минералы — сфалерит, пирит, галенит, тетраэдрит, халькопирит, теннантит и самородное золото; вторичные — ковеллин, халькозин, серебряная чернь, серебряный блеск, самородное серебро, церезит и свинцовая охра.

В месторождениях Третьего рудника имеются в небольшом количестве богатые окисленные цинковые руды, минералогический состав которых ближе не изучен.

Минералогический состав руды Второго рудника, вычисленный на основании химических анализов, приведенных в табл. 1, следующий.

Табл. 3. Процентное содержание и уд. вес минералов средней руды 2-го Салаирского рудника.

Минерал	Весовые %	Уд. вес
Сфалерит	12,05	3,8
Галенит	1,16	7,5
Халькопирит	1,44	4,2
Пирит	4,17	5,0
Барит	58,59	4,5
Кварц	16,11	2,65
Кальцит	1,27	—
	94,79	4,0

Порядок выделения всех гидротермальных минералов по микроскопическим наблюдениям следующий: пирит, серицит, хлорит, барит, сфалерит, кварц, кальцит, тетраэдрит, халькопирит и галенит.

Рудные тела м-ний Первого и Третьего рудника по данным бурения выклиниваются на сравнительно небольшой глубине. Линза Второго рудника, заключающая главную массу разведанных запасов нормальной руды, выклинивается на глубине между горизонтами 226 и 290 м.

Геолого-разведочные работы ГРБ за 1932—33 г.

В основном к началу указанного периода разведки на м-ниях Салаирских рудников были закончены Г. С. Л а б а з и н ы м. Им уже была составлена геологическая карточка района м-ний в м. 1:5000. Электроразвед-

кой, по методу Лундберга, была охвачена вся площадь выхода метаморфических пород и восточный контакт с известняками. Необходимо отметить, что в результате шурфовки при составлении геологической карты и электроразведочных работ, новых м-ний обнаружено не было. Но в процессе разбуривания южной части м-ния Третьего рудника была обнаружена новая рудная зона, так называемое м-ние „Кварцитовая сопка“.

Главные работы ГРБ были сосредоточены на дооконтуривании бурением южной части м-ния Второго рудника, на разведке горными работами вкрапленных руд этого м-ния и положено начало рудничной геологии. Затем, м-ние „Кварцитовая сопка“ продолжилось разведкой бурением на горизонт 125 м и горными работами. Частично были восстановлены и опробованы горные работы Восточной шахты м-ния Третьего рудника. В Первом руднике был восстановлен квершлаг 66 м (по Николаевской шахте) Троицкого м-ния с целью разведки оставшихся целиков руд на этом горизонте.

Перспективные работы были направлены на детальную геологическую съемку м. 1:10000 участков: Урских м-ний, Каменушинского, Буймовского и Чегулинского м-ний и района Золотой горы. Электроразведочные работы были сосредоточены в 3 пунктах: 1) в Южно-Салаирском районе, в р-не дер. Ивановки и Боровушки, 2) в районе Салаирских рудников и 3) в Урском р-не.

М-ние Второго Салаирского рудника.

Общая характеристика. Форма рудного тела наиболее полностью выявлена для части месторождения, освещенной как старыми горными работами, так и новыми, пройденными в процессе подготовки м-ния к эксплуатации, т. е. в пределах от горизонта 27,7 м и до гор. 100,5 м. Оно представляет собою здесь довольно сложную не совсем правильную линзу, имеющую ясный метасоматический характер и в общем довольно четко отграниченную от боковых пород. На горизонтах 40,5 м (38,9), 51,2 (53,6) и 68,3 м (67,4)¹⁾ мощность линзы более или менее постепенно убывает от середины к концам. На горизонтах 83,2 (89,6), 98,1 и 100,3 м (100,5) в срединной части ее имеются сужения, где мощность довольно резко уменьшается, доходя до 6,8—8,6 м. Более слабо выраженные сужения и раздвиги довольно обычны и на других горизонтах работ. В пределах нижних горизонтов, освещенных скважинами, форма м-ния несколько более сложна. На горизонте 162 м руды залегают в виде двух залежей, почти сливающихся в срединной части м-ния и расходящихся в направлении к его концам. На горизонте 226 м намечаются также два рудных слоя, соприкасающихся в северном конце м-ния и расходящихся к югу. Окончательно вопрос о форме рудного тела можно будет разрешить после дополнительной разведки горными работами в процессе подготовки нижних горизонтов к эксплуатации. Концы крыльев на горизонтах 27,7, 83,2, 98,1 и 100,5 нельзя считать еще разведанными, так что разрез формы рудного тела, представленный по м-нию Второго рудника, в этой части является еще не окончательным.

Два м-ния, примыкающие к северному и южному крыльям м-ния—Трехсвятское и Николаевское, по существу являются продолжением линзы Второго рудника. По архивным данным Трехсвятское м-ние отделено от м-ния Второго рудника лишь прослоем серицитового сланца.

По простиранию месторождение имеет длину в 200—220 м. Простирание на ССЗ—ЮЮВ: 10° и падение на запад под средним углом 48°. Представление о размерах рудной залежи можно получить по данным, приве-

¹⁾ Цифры, заключенные в скобках, относятся к глубинам горизонтов, полученных маркишейдерской съемкой и отличаются от старого наименования горизонтов.

денным в таблице в описании м-ния Второго рудника из отчета Г. С. Лабазина¹⁾.

Боковые породы. Боковые породы всячего бока м-ния освещены в руднике квершлагом, шахтой и штольной и ниже горных работ—скважинами, углубленными в лежащий бок м-ния на 12—57 м. В всячем боку непосредственно у рудного тела залегают серицитовые и кварцево-серицитовые сланцы и реже кв. порфиroidы и серицит-содержащие вторичные кварциты. Эти породы перекрываются рассланцованными хлоритизированными и альбитизированными синевато-зелеными порфиритами и их туфами, ближе к поверхности вновь сменяющимися серицитовыми и кварцево-серицитовыми сланцами и кв. порфиroidами.

Вся толща пород всячего бока пиритизирована. Пирит встречается здесь обычно в виде мелкой рассеянной вкрапленности и реже в виде тонких прожилков и неправильных скоплений. Местами вместе с пиритом в ничтожном количестве присутствует и халькопирит. Залегание плоскостей сланцеватости метаморфических пород, судя по кернам скважин: простираение северозападное и падение к западу под углом в среднем 50° — 60° .

Породы лежащего бока м-ния представлены большей частью кв. порфиroidами и реже окварцеванными серицитовыми и кварцево-серицитовыми сланцами.

Вблизи рудного тела породы лежащего бока подверглись довольно интенсивному оруденению, причем оруденение в общем слабеет в направлении от середины залежи к крыльям и при удалении от рудного тела. Наибольшей мощности оруденелые породы достигают по скв. № 9 и № 14. Горизонтальная мощность их по скважинам № 9—22,33 м и по скв. № 14—22,87 м. В виде ничтожных прожилков и убогой вкрапленности оруденение распространяется на большие расстояния от рудного тела. По скв. № 2 вкрапленность рудных минералов наблюдалась на расстоянии 55 м от рудного тела. Общая мощность зоны оруденения по скв. № 14 достигает 64,32 м.

Кроме указанных пород в лежащем боку м-ния, правда, на значительном расстоянии от него, наблюдается масса довольно крупнозернистой кварцево-кальцитовой породы, содержащей иногда очень крупные и правильно ограниченные кристаллы пирита и флюорита. Очень характерно, что эта порода, кроме выработок нового динамитного склада, не встречена ни в Синькинском квершлага, ни в Екатерининской штольне.

Руды месторождения. До горизонта 100,5 м месторождение состоит преимущественно из кварцево-баритовых руд и сравнительно небольшого количества серицито-кварцево-баритовых, связанных переходными разностями с неоруденелыми серицитовыми сланцами, включенными в рудное тело в виде мелких линз и вклинивающихся „языков“ со стороны боковых пород. На горизонте 162 м присутствуют в значительном количестве руды барито-кварцевые и серицито-барито-кварцевые, причем верхнее рудное тело в срединной части по составу более баритовое и в нижней—более кварцевое; в крыльях руды переходного типа—частью барито-кварцевые, частью кварцево-баритовые.

В рудах горизонта 226 м появляются в значительном количестве карбонаты, которые в рудах более высоких горизонтов присутствуют лишь в качестве ничтожной примеси.

Окисленные руды вообще сменяют сульфидные у горизонта 27 м, причем минераграфия руд 40—горизонта установила первичный характер рудных минералов. Границей окисления в сульфидных рудах является не-

¹⁾ Лабазин, Г. С. Салаирские полиметаллические м-ния.—Вестник Зап.-Сиб. ГРТ. 1932, № 2; 7.

правильная поверхность, лежащая частью выше, частью ниже горизонта 27 м.

Рудное тело не представляет собой монолитной массы, а разбито несколькими системами трещин как продольного по простиранию, так и поперечного характера. Наблюдается немало поверхностей смятия, по которым произошло притирание с нередким размазыванием по этим поверхностям сульфидов. Общий облик руды в большинстве напоминает как бы „бутовую кладку“ по меткому выражению проф. М. А. Усова. Такой характер руды может нарушать правильную эксплуатацию м-ния. Сложность строения рудного тела может характеризовать разрез (пока неполный) в плоскости разрезного восстающего из южной камеры (фиг. 1).

При разработке такого сложного м-ния, каким является Второй рудник, вопросы рудничной геологии приобретают весьма важное значение. Необходима подземная картировка м-ния, позволяющая правильно планировать и направлять горные работы. Вопросам микротектоники и изучению шахтовой гидрогеологии необходимо уделять больше внимания, чем уделялось до сих пор. В задачу геологической службы Салаира в настоящее время должно входить полное освоение м-ния.

Месторождение „Кварцитовая сопка“.

М-ние „Кварцитовая сопка“ было обнаружено, как уже указывалось, в процессе разбурки южной части м-ния Третьего рудника. На поверхности м-ние выступает в виде несущих очень слабые признаки оруденения вторичных барито-содержащих кварцитов.

Это крупное тело вторичных кварцитов на глубину, как видно из разреза по скв. № 10, расщепляется на ряд утончающихся книзу прослоев.

Собственно м-ние представляет собою крупное тело убого-оруденелых пород, в составе которого оруденелые кварцево-баритовые и барито-кварцевые породы по сравнению со слабо баритизированными оруденелыми метаморфическими породами играют в количественном отношении резко подчиненную роль. В этом отношении оно является отличным от других м-ний Салаира, в которых оруденелые метаморфические породы обычно являются сопутствующими кварцево-баритовым залежам и в общем развиты в относительно меньших количествах.

В целом (весь контур оруденелых пород) месторождение имеет форму мощной штокообразной пластовой залежи, падающей к Западу под углом около 40° — 60° .

Общая горизонтальная мощность этой залежи—всей толщи оруденелых пород колеблется от 120 до 225 м. По простиранию м-ние прослежено на длину 400 м. По данным опробования скважин довольно определенно намечается, что относительно более богатые металлами убогие руды в пределах мощного общего контура всей толщи оруденелых пород располагаются в виде четырех более удлиненных и более или менее параллельно друг другу лежащих залежей. Суммарная средняя мощность 4 главных прослоев оруденелых пород порядка 96 м. В составе выделенных по содержанию металлов относительно более богатых оруденелых участков принимают участие серицито-хлорито-кварцевые и хлорито-серицито-кварцевые большей частью порфиroidные сланцы, кварцевые порфиroidы, барит-содержащие кварциты, барито-кварцевые и кварцево-баритовые породы. К настоящему времени м-ние разбурено на горизонт 125 м Ново-Западной шахты Третьего рудника и разведывается шахтой с последующей проходкой на горизонте 121 м. Намечены квершлагы длиной 150 м для пересечения всей рудной зоны.

Только освещение м-ния горными работами даст полное о нем представление как в части мощности более богатых участков, так и в отношении качественной характеристики руд. Интересно отметить, что судя по результатам скважин №№ 42 и 43, заданных в южном крыле м-ния, здесь наблюдается более повышенное содержание цинка по сравнению с центральной частью месторождения. Представление о содержании металлов в руде можно получить в общей таблице подсчета запасов (табл. 4). Отсутствие микроскоп. определения пород затрудняет иметь более подробные сведения о м-нии как в части более точного описания пород, так и минерального состава руд м-ния.

Участок м-ния „Кварцитовая сопка“ был покрыт электроразведкой тремя методами: Лундберга, индукции и естественного поля, и ни один из этих методов не дал аномалии.

Продолжение электроразведки на юг от последней скважины на м-нии № 43 дало отчетливую аномалию по методу естественного поля и менее отчетливую по методу индукции, с длиной оси аномалии 200 м и с простираением, общим для м-ний Салаира.

Добуренная скважина № 44, расположенная к югу в 100 м от скв. № 43, встретила руду на горизонте 170 м. Этот факт подтверждает то положение, что в толще метаморфических пород Салаира оруденение не ограничивается теми рудами, которые были пойманы на дневной поверхности, и что рядом с этими телами мы можем ожидать и „слепые“ рудные тела, не выходящие на поверхность.

Геолого-разведочные работы в Урском районе.

В целях более детального геологического освещения участка Урских м-ний и выявления новых м-ний, в 1932 г. была покрыта шурфовкой площадь 8 кв. км. На основании расшурфовки участка была составлена геологическая карточка в масштабе 1:10000, которая показывает более широкую полосу проявления гидротермальных процессов, чем указывает в своем отчете Г. С. Лабазин. Значительно более широким распространением пользуются и ожелезненные метаморфические сланцы. В процессе расшурфовки площади в 1,7 кв. км к югу от Белоключевского м-ния была обнаружена зона баритовой сыпучки. Проведенные Союззолотом поверхностные и частично подземные выработки позволили оконтурить зону баритовой сыпучки. Общая длина зоны—400 м при средней мощности—15 м. На глубину м-ние разведано на 15 м двумя шурфами, которые сбиты были между собою штреком. Опробование сыпучки показало вполне промышленное содержание золота. В 1933 г. на м-нии было поставлено колонковое бурение, которым было пройдено две скважины №№ 47 и 48, заданные в наиболее надежной срединной части м-ния. В настоящее время находятся в проходке 2 скважины №№ 49 и 50, отнесенные каждый от линии скв. №№ 47—48 на 200 м; скв. № 49 к югу и № 50 к северу (фиг. 2).

М-ние „2-ая линза“ залегает среди хлорито-кварцевых, серицитовых и серицито-хлоритовых сланцев. Имеющийся в настоящее время разрез только по линии скважин №№ 47, 48 дает следующие данные о породах висячего и лежащего боков м-ний. Непосредственно над рудным телом залегают серицитовые сланцы с значительной вкрапленностью пирита (18,61%). Серицитовые сланцы сменяются хлорито-серицитовыми сланцами и последние—в свою очередь—грубо рассланцеванными хлорито-кварцевыми породами. Породы лежащего бока представлены также пиритизированным прослоем серицитовых сланцев, исчезающих на глубину, и кварцево-серицитовыми и хлорито-серицитовыми сланцами. Скважины, из-за сильного искривления, в лежащий бок более 6—8 м углублены не были (фиг. 3).

Руда м-ния „2-ая линза“ в основном серноколчеданная. С поверхности м-ние представлено слабо сцементированным баритовым песком (зоной выщелачивания), которая распространяется на глубину, примерно 35 м. Ниже располагается слабо сцементированный колчеданный песок (переход к зоне вторичных сульфидов) и колчеданы со следами вторичных сульфидов.

Руда близ висячего бока имеет ясно полосчатый характер, благодаря полосчатости распределенной цинковой обманки. Мощность этого слоя около 10 м, с содержанием $Zn = 7,78\%$. Такое же более повышенное содержание цинка наблюдается по скв. № 48 у лежачего бока м-ния. Главная масса руды представлена плотной пирито-баритовой рудой, в которой пирит равномерно распределен. Прослой оруденелых серицитовых сланцев скважинами встречены близ лежачего бока м-ния. Данные опробования и хим. анализов сведены в таблицу 4 только по скв. 47; по скв. же 48 имеются только анализы по отдельным пробам. Результаты анализов по скв. 48 дают более повышенное содержание Zn . В настоящее время м-ние разбурено только одной скв. до горизонта 100 м, на котором норм. мощность линзы определяется в 40 м, с заметным расширением на глубину.

Судя даже по таким неполным данным, какие имеем, м-ние заслуживает внимания как по могущим быть значительным запасам, так и по качеству руд.

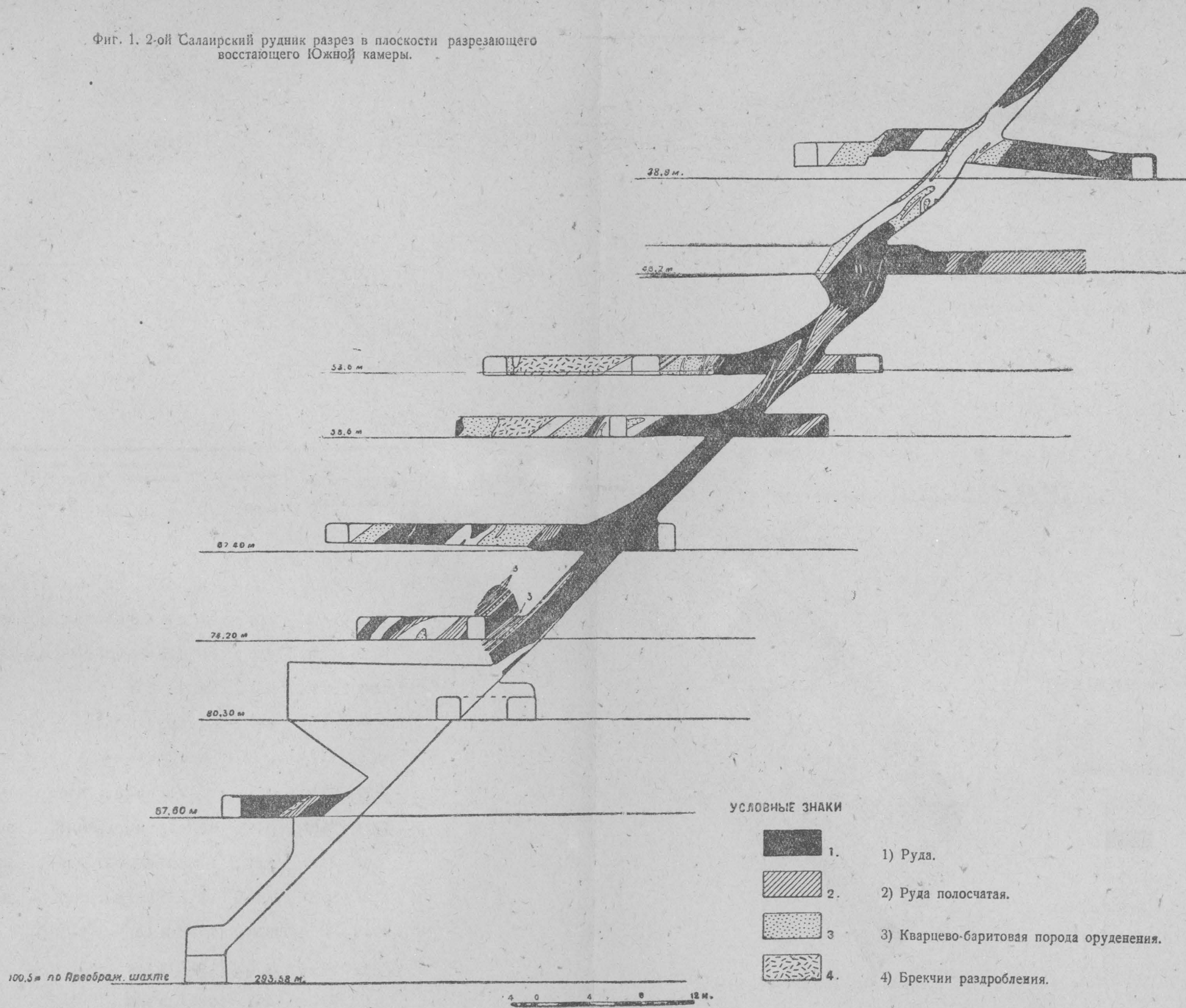
Запасы разведанных м-ний района.

По состоянию разведочных работ на 1—IX 33 г. запасы руд и цинка в них по всему району представлены на таблице 4.

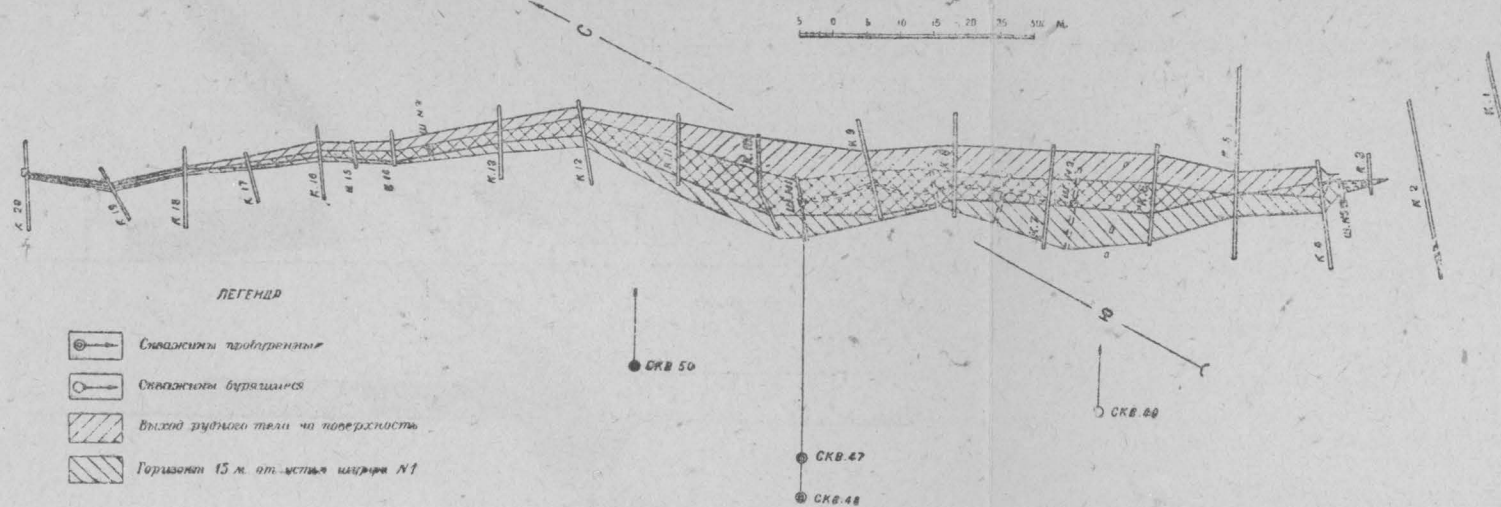
Табл. 4. Рост запасов руды и цинка Салаирских м-ний по данным ГРБ Сибцветмета.

Месторождение	Запасы на 1/I-32 г.		Запасы на 1/I-33 г.		Запасы на 1/IX-33 г.	
	Руда в т	Цинк в т	Руда в т	Цинк в т	Руда в т	Цинк в т
I. Р у д а						
2-й Салаирский рудник (категор. $A + B + C_1$)	1949260	176207,3	1966236	177550,3	1974636	178054,3
1-й Салаирский рудник (категор. $C_1 + C_2$)	274034	18466	274034	18466	274034	18466
Всего руды	2223294	194673,3	2240270	196016,3	2248670	196520,3
II. Оруденелые породы (вкрапленники)						
2-й Салаирский рудник (категор. $B + C_1 + C_2$)	1698704	57697,1	1698704	57697,1	1698704	57697,1
М-ние „Кварцит. сопка“ (категор. $B + C_1 + C_2$)	3348061	114837,8	8726990	315052	10639109	394596
1-й Салаирский рудник (кат. C_2)	219600	5610	219600	5610	219600	5616
3-й Салаирский рудник (категор. $C_1 + C_2$)	716565	21497	458500	13755	458500	13755
Всего оруденелых пород	5982930	200041,9	11103794	392514,1	13015913	472058,1
Всего руды + оруд. пород	8206224	394715,2	13344064	588530,4	15264583	668578,4
М-ние „2-ая линза“ предвар. подсчет (кат. $C_1 + C_2$)	—	—	—	—	2700000 (пирит) 8100000 (барит)	189000 1080000 810000

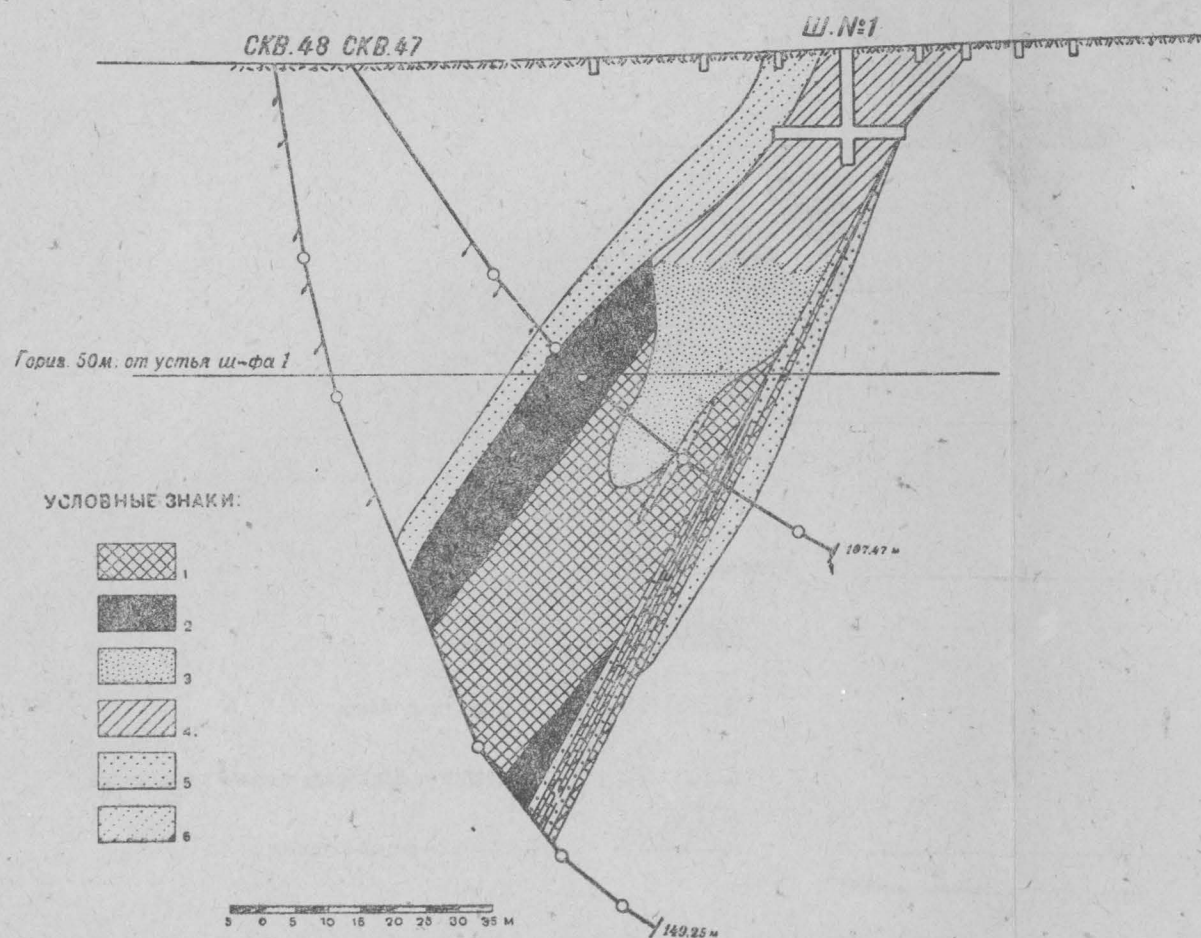
Фиг. 1. 2-ой Салаирский рудник разрез в плоскости разрезающего
восстающего Южной камеры.



Фиг. 2. План м-ния „2-я Линза“.



Фиг. 3. М-ние „2-я Линза“ разрез по линии скважин №№ 47—48.



№№ п/п.	Глубина по скв. в м.	Мощн. по скваж.	Содержание металлов по скважине № 47 в %						
			Zn	Pb	Cu	As	S сульф.	BaSO ₄	FeS ₂
1	50,84 — 54,50	3,66 м.	3,16	0,13	Нет	Сл.	11,49	1,16	18,61
2	54,50 — 60,03	5,53 "	9,71	0,07	0,58	0,14	24,42	32,77	36,26
3	60,03 — 62,49	2,46 "	4,86	0,10	0,56	0,24	28,95	26,81	49,66
4	62,49 — 64,80	2,31 "	5,95	Нет	2,48	—	—	—	—
5	64,80 — 68,79	3,99 "	3,31	0,02	2,41	—	—	—	—
6	68,79 — 78,72	9,93 "	1,63	0,08	2,21	0,34	34,55	—	61,19
7	78,72 — 79,84	1,12 "	1,39	0,13	0,08	0,22	8,90	—	15,32
8	79,84 — 85,02	5,18 "	2,24	0,12	1,00	0,29	34,43	—	61,52
9	85,02 — 88,96	3,94 "	1,40	0,29	0,71	0,22	32,19	—	58,36
10	88,96 — 93,20	4,24 "	1,23	0,12	0,32	0,42	19,88	—	35,83
2 + 3 + 4		10,30 "	7,78	0,06	1,01	—	—	—	—
5 + 6 + 7 + 8 + 9		24,16 "	1,99	0,12	1,64	—	—	—	—
2 — 9		34,46 "	3,69	0,10	1,46	—	—	—	—

1) Серникоколчеданная руда, 2) цинкоколчеданная руда, 3) пиритовый песок, 4) баритовый песок, 5) серпикторие сланцы пиритизированные, 6) то же окисленные.

При наличии золота и серебра.

Запасы на месторождении „Кварцитовая сопка“ подсчитаны до скважины № 43. Далее по простиранию от скв. 43 в 100 м от нее задана скваж. № 44, которая в настоящее время до рудной зоны не дошла. По всем имеющимся данным эта скважина должна подсесть рудную зону в ближайшее время. Геологические данные подтверждают возможность продолжения рудной зоны.

Скв. 44 проходится под ось указанной электрoаномалии.

Таким образом, перспективы увеличения запасов м-ния „Кварцитовой сопки“ весьма значительны.

Запасы м-ния „2-ая линза“ (Урский район) подсчитаны грубо приближенно на основании данных 2 буровых скважин, из которых одна закончена бурением и частично опробована (среднее содержание цинка—7%, пирита около 40%, барита около 30% содержание меди до 3%, мышьяка до 1%), а вторая скважина находится в процессе бурения и прошла уже по рудному телу около 30 м.

В связи с результатами бурения на м-нии „2-ая линза“ перспективы Урского района значительно возрастают.

Кроме м-ния „2-ая линза“, известны Самойловское, Урское и Белоключевское м-ния, сульфидные руды которых еще совершенно не разведаны.

Весьма благоприятные данные дает также электроразведка, уже установившая целый ряд аномалий весьма большого протяжения.

В соседней с Урской, Золотогорской полосе метаморфических пород детальной съемкой 1933 г. установлено несколько зон гидротермальных изменений с выходами баритов (длиной до 100 м).

Эти зоны имеют характер, весьма сходный с Урскими.

П. М. Лопушинский.

К ПЕРСПЕКТИВАМ РАЗВИТИЯ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА В САЛАИРСКОМ КРЯЖЕ.

Прииски и рудники по добыче золота Егоро-Салаирского приискового Управления Треста ЗапСибЗолото расположены на Салаирском кряже.

В административном отношении район принадлежит целому ряду райисполкомов: восточная часть р-на (собственно Салаирские прииска и Кубалдинский рудник) относятся к Беловскому РИК'у, Северная (—Урское, Козинск, Крестиновские и Харьковские)—к Ленинскому, западная часть (Егорьевские пр.)—к Маслянинскому и южная (Уксунай и Балдинские пр.)—к Тогульскому.

Вся площадь, занимаемая приисками, равна, примерно, 10000 кв. км.

Разбивая район по системам рек, имеем прииска систем р. Ини (левые притоки), р. Берди и р. Чумыша (гл. обр. вершина его с притоками). Все три реки впадают справа в р. Обь.

Средняя часть района, сильно залесенная, по окраинам тайги густо заселена селами и деревнями, главными источниками рабочей силы для приисковых работ.

По линии Геолого-Разведочного Бюро Е. С. П. У. район разбит территориально на группы: 1) Салаирская группа, 2) Урская группа, 3) Козинская группа, 4) Егорьевская группа и 5) Уксунайская группа.

Добыча золота в районе началась с 1831 г. после открытия россыпи на рч. Фомихе, притоке р. Суенги, одного из крупных притоков р. Берди. Вслед за Фомихой в том же году быстро открывают один за другим другие площади: у д. Барабановой, по р. Березовой, по Пичугинскому логу и т. д. Вскоре открываются богатые Урские промыслы, Косьминские, Салаирские. Добыча ведется мускульным способом, подземными выработками и открытыми работами. Широко применяется старательский труд, сохранившийся и до настоящего времени. Механизация добычи была проведена лишь по р. В. Тайлем, где в 1904 г. была поставлена 5-футовая драга, проработавшая до 1916 г., когда она была затоплена. Особенно выделялись по добыче р. р. Фомиха, В. Тайма, Листвянка, Петровка, Матвеевка. По р. Фомихе в год открытия было взято 32 кг шлихового золота. Самыми выдающимися по количеству золота были 1900 и 1913 г.г. В 1918 г. добыча упала. Дальше район замирает, и лишь с 1924 г. начинает расти добыча, и за последние два года лучшие годы оставлены позади. В 1932 г. добыча достигает (в % к 1913 г.) 130% и в 1933 г. за 9 мес. годовая добыча выполнена. Таким образом, несмотря на то, что в районе золотодобыча продолжалась столетие, рост добычи золота неуклонно увеличивается из года в год.

Россыпи Салаира приблизительно располагаются преимущественно в областях развития нижнего палеозоя. Основой их служит самая разнообразная порода. Известны многочисленные россыпи на известняках, являющихся прекрасной постелью для улавливания золота, и на рассланцованных диабазах, диоритах и метаморфических сланцах, в большинстве случаев сильно выветрелых. Часто россыпь проходит вкост залегающих пород, иногда пересекая контакт или идя вдоль него. По типу россыпи можно разбить на: 1) долинные; русловые, как древние, так и современные, и 2) делювиальные, а также элювиальные. Известны оригинальные россыпи в известняках, в карстовых воронках, заполненных т. н. terra rosa. Долин-

ные россыпи иногда залегают под громадными наносами, достигающими до 40 и больше метров, имея более древний возраст. Громадное количество россыпей было приурочено к сухим ложкам, конечно такого рода россыпи в большинстве выработаны, как более удобные для эксплуатации.

В качестве типовых можно привести следующие россыпи.

Россыпи по р.р. М. Толмовая, Мостовая, Бирюля, Мунгай, Суенга и др. являются долинными, причем почти каждая речка имеет и древне долинные россыпи. Беря разрезы поперек долин, мы можем заключить, что образование древних (их в районе еще называют увальными) относится к тому же геологическому периоду, что и россыпи, залегающие под современными руслами рек, т. к. уровень залегания один и тот же.

Россыпь по Листвянке, по логу № 4 и др. можно отнести к контактовым. Россыпь по Рабочему логу на р. Кубалде интересна по регулярному подьему крупных самородков золота. Эту россыпь надо считать делювиальной, образованной за счет разрушения кварцевых жил вблизи места залегания россыпи. Надо отметить, что каждый самородок и даже мелкое золото содержит в себе кварц. Наконец, открытая в 1933 г. россыпь против Обогажительной ф-ки Цинкстроя по левому увалу Поганого лога относится к пещерной россыпи типа terra rossa.

Характер золота вообще всех россыпей, кроме последнего типа, таков—вверху по течению реки россыпь богатая и золото крупное, самородное, в среднем течении имеем более окатанное и в нижнем т. н. „бусо“, мелкое, иногда пылевидное. Редко золото выходит ниже устья рек, чаще оседает не доходя до него, за исключением крутых ложков и некоторых рек в Егорьевской группе.

Постель россыпи зависит от пересекаемых пород, как то известняки, зеленокаменные породы и глинистые сланцы. В известняках часто имеем громадные корманы и даже ямы. Типичной россыпью будет Крестинковский лог, где яма достигает глубины 30—35 м, по долине больше 100 м и шириною до 60 м. Яма заполнена песками мощностью до 17 м. Характер песков в большинстве глинистый с небольшим количеством речника и обломков кварца и других пород. В отличие от многих россыпей по Чертовому логу изобилует громадными валунами кварца, самых разнообразных видов.

Торфами является в большинстве громадная толща глинистых, лессовидных отложений. Перед песками имеем небольшой слой речников. Часто последний переслаивается по всей толще с песками.

Открытие новых площадей, как Широкий лог, Чертов лог, россыпь у Обогажительной фабрики, лог № 4, оформление площадей по р.р. Мостовой, Суенге и Фомихе под драгу дают постоянный рост запасов. Если взять 1929 г., когда впервые начали оформляться запасы, и сравнить с ним 1933 г., то запасы возросли в 11 раз. При сравнении с 1931 г., в 1933 г. мы имеем двойное увеличение запасов, и при сопоставлении с 1932 г. имеем прирост на 44%. Сводя в таблицу получаем

1/I 1929 г.	1/I 31 г.	1/I 32 г.	1/VI 33 г.
100%	517%	761%	1105%
	100%	134%	200%
		100%	144%

Постоянное нахождение в россыпях золотинок с кварцем, частая приуроченность россыпей к контакту, валуны кварца в россыпях, при протолочке которых имеем в ковше золото, говорят за генетическую связь россыпей с рудными м-ями золота.

К сожалению, до последнего времени на этот источник добычи золота в районе уделяли совершенно недостаточное внимание. Если обратимся к архиву, то встречаем сведения о работе инж. Крайт в Егорьевской группе приисков, где он поисками вскрыл до 70 кварцевых жил. Для опробо-

вания их поставлена была небольшая паровая мельница. Жилы из лога Ф. Штремеля и жила № 13 дали благоприятные результаты, причем жила № 13 последними разведками ГРТ была также опробована и результаты получили не плохие. Затем в Салаирской группе инж. Крупский ставит в 1894 г. 5 пестовую толчею для валового опробования кварцевых жил с Кедровки, Немецкой горы и руды с Серебрянского Салаирского рудника. Несмотря на благоприятные данные, дальше короткого опыта дело с рудными разработками не пошло.

В последние годы при участии ЗапСибГРТ и силами ГРТ Союззолото имелись ряд весьма интересных открытий золоторудных кварцевых жил. По Ивановскому логу открыта жила с синим кварцем. Залегаёт она в сильно разрушенных зеленокаменных породах. Зона окисления опустилась ниже 30 м и горными работами еще не пройдена.

По Чебуре и в Кулебякинской сопке встречены жилы тоже с темносиними кварцами, сильно охристыми, с бархатистым отливом. Золото крупное, часто кристаллическое. На Меновщиковской горе еще старыми разведками в диабазовой дайке встречена была кварцевая жила, сильно охристая, раздробленная, тектонически нарушенная.

В 1932 г. подобная этой жиле была встречена жила на водоразделе: М. Толмовая и р. Кубалда, и в 1933 г.—у д. Демьяновки. Кварц белый, сильно охристый, на глубине содержащий свинцовый блеск, пирит, халькопирит, блеклую руду и в пустотах окислы этих сульфидов. Золото местами богатое, видимое, особенно—в местах нарушения.

На Кубалдинской жиле поставлена в 1933 г. амальгамационная бегунная фабрика, дающая сейчас хорошие результаты. Горные работы достигли по жиле 20 м, и признаков выклинки пока не имеем.

Наконец, в известняках найдены еще два типа кварцевых жил. Осиновская № 1 имеет трубчатый вид с видимым золотом, на валовое опробование давшая высокое содержание золота. Руда, кроме кварца, имеет местами барит, сидерит и весь комплекс распространенных в рудах сульфидов. Недалеко от ж. № 1 встречена жила № 2, залегающая тоже в известняках, но она имеет пластовый характер кварц идет по рассланцованности известняка. Жила № 1 залегаёт в известняках мраморизованных, вторая жила в темных сл. жных. Такие жилы найдены были и в Басала вском логу. Все жилы на фабрике опробованы и дали положительные результаты.

Если перечисленные жилы, зафиксированные как жилы содержащие золото, нанести на геологическую карточку Б. Ф. Сперанского, то мы имеем, что все они расположены в полосе пород нижнего палеозоя. Это последнее дает основание к усиленным поискам жил по всей полосе. Такие же полосы намечаются и в других группах приисков. Здесь уместно будет указать, что породы под влиянием выветривания сильно изменились, сделались очень рушистыми с поверхности, и не дают крупных свалов. Поэтому поиски кварцевых жил будут весьма осложнены, потребуют массу земляных работ. Верха жил в виде громадных валунов кварца легко продавливали окружающие разрушенные породы, быстро задерживались и скрывались от острого глаза разведчика-поисковика. Кубалдинская и Демьяновская жилы найдены лишь по одному кварцевому валуну, обнаруженному случайно. Работы бегунной фабрики вполне оправдают поиски жил, подобных перечисленным выше.

В контакте известняков с зеленокаменными породами найдено несколько жил на Еланях Косьминской группы. Эти жилы подобны жиле, найденной еще инж. Крупским по Немецкой горе. Жилы богатые, но по простиранию и падению сильно изменчивы, и поэтому пока промышленного интереса не представляют. Впрочем, необходимо изучить эти жилы, а также известняки в приконтактной полосе с кварцевой жилой. Есть в архив-

ных источниках упоминания, что кварциты г. Копны и Золотой Горки содержат золото. Работы инж. Борисова по р. Березовой дают указания на нахождение золотосодержащих конгломератов, а именно—он в 1924 г. лично находил конгломераты, содержащие кварц, заключающий видимое золото.

Не следует упускать из виду громадное количество золота, рассеянного в рудах Салаирских рудников, при чем Трест Сибцветмет до сих пор не имеет твердой схемы максимального извлечения благородных металлов при флотации цинковой руды.

Наконец, недавно открыты новые для района источники добычи золота в Урской группе среди линзы кварцевых порфиров в виде баритовой сыпучки. Первые же открытия ее дают запас золота, далеко перекрывающий все накопленные с 1929 г. запасы по рассыпному золоту.

Баритовые сыпучки представляют из себя солевую шляпу верхней части баритовой залежи, сильно пронизанной сульфидами полиметаллического характера. Сыпучка обогащена вторичным золотом, местами обогащение достигает значительной цифры.

Пока вполне промышленными надо считать линзы № 1 и № 2. Открытые летом 1933 г. линзы № 3 и № 4 и в результате геофизических разведок ГРТ ряд рудных аномалий позволяют ожидать точно также баритовых сыпучек.

В районе построено два перколяционных завода, из них один отеплен. Результаты работы по извлечению золота дали прекрасные результаты: содержание и извлечение выше запроектированных.

Анализ руды Глинцвета летом 1933 г. дает указания на содержание в руде мышьяка до 1%, большое содержание серебра, в среднем доходящее в пропорции с золотом как 1:10. Кроме того, анализ руды на барит дал содержание последнего 89,5%.

Таков беглый обзор рассыпных и рудных золотосодержащих месторождений Салаирского района, который выдвигается в линии крупных промышленных центров по добыче золота.

Кроме того, расположенный вблизи крупных промышленных и административных центров Сибири, как Н-Сибирск, Томск, Сталинск, Барнаул, окруженный со всех сторон железнодорожными путями, прорезанный трактами, обладающий прекрасными дорогами, годными для автотранспорта, имея свою сырьевую базу для черной металлургии, имея на своей территории Гурьевский заново реконструированный завод, невдалеке от Кузбасса, и многое другое благоприятное для развития промышленности, при учете многочисленных открытий других полезных ископаемых, район имеет блестящее будущее.

На повестке дня стоит вопрос о внедрении в район дешевой электроэнергии, и надо надеяться, что с поступлением таковой разовьется механизация золотодобычи: возможно будет установить скрепера, элеваторы, электродраги, учитывая, что все это оборудование легко доставить до самого места установки.

В условиях развития механизации при дешевой электроэнергии, там где сейчас старатель вынужден бороться с притоком воды примитивным способом при установке отдельных небольших насосов, будут осуществлены полная выемка золота и контроль за его добычей. Целый ряд площадей, оставленных как невыгодные для эксплуатации мускульным трудом, будут вновь восстановлены и выработаны.

При постановке вопроса с баритовой сыпучкой в сочетании золота, серебра, мышьяка имеем прекрасный комплекс. Особенно большие перспективы вырисовываются, если учесть, что барит выдерживает кондицию для экспортирования за границу.

А. С. Юрмазов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГО-ПОИСКОВЫХ РАБОТ НА САЛАИРСКИЕ БОКСИТЫ В 1933 г.

1. Первые находки валунов боксита были сделаны в ЮЗ. Присалаирье в 1930 г. геологом Г. С. Лабазиным—вблизи д. Жуланихи. В связи с этим Зап.-Сиб. ГРУ поставило здесь в 1931 г. поисково-разведочные работы на бокситы, проводившиеся Н. Т. Чулковым. Он обнаружил новые местонахождения боксита вблизи дер. Афонинной, Казанцевой и у пос. Троицкого (Лариха), а также провел более подробные исследования на открытом в том же году м-нии по рч. Тюхтихе.

В 1932 г. Н. Т. Чулковым продолжались поисково-разведочные работы на участках указанных выше точек и детальная разведка Тюхтинского м-ния. Затем, на СВ. склоне Салаира летом 1932 г. инж. А. С. Юрмазовым в районе д. Подкопленной были обнаружены обломки каменного боксита. Кроме того, были получены сведения о наличии бокситов в районах с. Ваганово и прииска Егорьевского. Таким образом, в течение этих двух лет наместились определенные бокситоносные участки как на СВ, так и на ЮЗ. склонах Салаира.

В результате двухлетнего детального изучения Тюхтинского м-ния Н. Т. Чулков пришел к следующим выводам.

1) Тюхтинское м-ние коренное и имеет нормальный латеритный профиль. Рудное тело имеет форму пластовой залежи, вытянутой в широтном направлении на 200 м, при ширине в западной части 100 м и в восточной—50 м, с максимальной мощностью в средней части 13,5 м.

2) Рудная залежь подстилается рыхлым глинистым элювио-делювиальным каолинизированным сланцем; причем нижняя поверхность рудного тела обусловлена древним рельефом, верхняя—размыта.

3) Запасы руды Тюхтинского м-ния по всем категориям были определены в 1.334.200 т, причем эти запасы были подсчитаны по следующим сортам: каменный боксит, бокситовая мелочь, леопардовый боксит и бокситовый делювий. Лучшие сорта боксита имели среднее содержание (из 13 анализов): кремнезем—8,52%, глинозем—41,1% и окислы железа—27,1%.

Данные Н. Т. Чулкова как в отношении запасов Тюхтинского м-ния, так и в отношении классификации сортов бокситовых руд районная комиссия по запасам при Зап.-Сиб. ГРТ признала неправильными.

Тем не менее на основе выводов, полученных в результате работ 1931 и 1932 гг., особенно—на примере разведки Тюхтинского м-ния, были оформлены определенные взгляды на СВ. и ЮЗ. склоны Салаира, как на бокситоносные площади, где можно встретить покровные образования латеритного типа, соответственно чему и был составлен разработанный Н. Т. Чулковым план поисковых и тяжелых разведочных работ в указанных выше районах, с поручением этих работ авторам настоящей статьи. Однако, в течение первой половины полевого сезона 1933 г. партии выяснили, что бокситовые образования, встреченные на Салаире, не являются покровными образованиями латеритного типа, примером каковых считалось Тюхтинское м-ние, а представляют собой обломочный материал, сохранившийся в депрессионных формах древнего рельефа, в частности—в карстовых воронках известняков.

Затем выяснилось, что запасы бокситовых руд на Тюхтинском м-нии очень ограничены, а так как других перспективно крупных подготовлен-

ных к разведке м-ний не было обнаружено, то партии были вынуждены на ходу перестроить программы своих работ, придавши им преимущественно поисковый характер. Эти работы захватили ЮЗ. Присалаирье от рч. Сунгая, правого притока р. Чумыша до р. Берди (С. С. Ермолаев) и Вагановский, Урской и Егорьевский районы (Г. Г. Попов). При поисковых работах в ЮЗ. Присалаирье применялась микромагнитометрическая съемка.

2. Схематично геологическое строение исследованных районов представляется в таком виде (фиг. 1). Существенным развитием пользуются различные метаморфические сланцы палеозоя с горизонтами песчаников и известняков. Вся эта толща прорезается дайками диабазов и порфиритов и очень редко гранодиоритовыми интрузиями с их жильными фациями. Наличие изверженных формаций обусловило сильную пиритизацию метаморфических сланцев, полиметаллическое оруденение кряжа и широко развитое окварцевание известняков и других пород до микрокварцитов.

Рыхлые образования имеют региональное распространение по ЮЗ. Присалаирью, где они перекрывают мощным покровом коренные палеозойские отложения, будучи представлены серией цветных глин—остатков древней коры выветривания и суглинками, которые часто подстилаются озерно-болотными синевато-серыми песчаными глинами. В отличие от ЮЗ. склона Салаира аналогичные образования на СВ. склоне не пользуются столь широким распространением, а сохранились только в депрессионных формах древнего рельефа.

3. Современные формы земной поверхности ступеней древнего пенеплена Салаирского кряжа обязаны существенно денудационным процессам, которые препарируют отдельные типы пород, подчеркивая зависимость форм современного рельефа от литологического состава. Особенно выделяются монадни ки кварцитов, которые достигает величины небольших гор, например,—гора Копна.

Особого внимания в морфологии рельефа заслуживают карстовые образования. В полосе развития известняков можно часто наблюдать небольшие блюдцеобразные углубления, отвечающие проявлению карстов на дневной поверхности. Отдельные площади известняков часто настолько изобилуют карстовыми воронками, что представляют собою как бы сплошные участки карстовых образований, при невозможности выделить контуры отдельных воронок.

Анализ гидрографической сети ЮЗ. Присалаирья показывает, что правые притоки Чумыша и система р. Берди переживают омоложение, а левые притоки Чумыша находятся в стадии умирания. Это позволяет установить эпирогеническое поднятие правобережья р. Чумыша по отношению к левобережью, т. е. правый берег Чумыша нам представляется как повышенная вторая ступень, а левый берег—пониженная первая ступень древнего пенеплена.

Гидрографическая сеть СВ. склона Салаира в пределах изученного участка также претерпела омоложение, указывающее на поднятие участка литосферы, которое здесь—впрочем—проявляется менее рельефно, нежели в ЮЗ. Присалаирье.

Таким образом, в недавнем геологическом прошлом Салаирский кряж и его предгорья претерпели известное эпирогеническое поднятие, продолжающееся и теперь. Тенденция к многократному поднятию Салаирского кряжа способствовала энергичному смыву континентальных образований мезозойского времени, благодаря чему скопился обломочный бокситовый материал в террасовых отложениях и в депрессионных формах земной поверхности. Благодаря интенсивной современной эрозии, вскрывшей по долинам рек всю толщу рыхлого покрова до коренных пород, эту толщу можно было изучить во многих местах, и к настоящему времени выявлен

ряд пунктов с бокситовыми образованиями, к описанию которых мы и перейдем.

4. В южном конце с. Жуланихи—р. Жуланиха имеет antecedentный характер долины и моет коренные породы на протяжении 1,5—2 км. Там, где русло реки пересекает полосу известняков, в современном тальвеге и в террасах встречается большое количество валунов и гальки боксита. Изучение естественных обнажений террас данного участка указывает на переотложенный характер бокситов, которые здесь в виде валунов и гальки вместе с глыбами кварцита залегают в двух верхних горизонтах желтых глин, характеризующихся слабой сортировкой материала, на высоте 8 м от современного уровня воды в реке.

Детальная микромагнитная съемка на участке распространения валунов и гальки боксита, в месте скопления последнего, выявила незначительную аномалию.

В Сухом логу, впадающем слева в рч. Лариху, против пос. Троицкого, была установлена в 1932 г. толща красно- и пестроцветных глин, залегающая в депрессионной форме древнего рельефа и содержащая незначительное количество галек боксита и бурожелезистых образований.

5. Тюхтинское м-ние бокситов разделяется на два участка, расположенных друг от друга на расстоянии 1 км, на правом пологом склоне долины рч. Тюхтихи, в среднем ее течении (фиг. 2). Район м-ния сложен существенно девонскими глинистыми сланцами с подчиненным развитием известняков, залегающих среди сланцевой толщи в виде отдельных узких полос, имеющих ССВ. простирание и слагающих отрицательные формы рельефа. Отдельными дайками и небольшими интрузивными залежами встречаются в районе основные магматические породы. Метасоматические процессы обусловили местами превращение известняков в микрокварциты, которые в большинстве случаев встречаются на водоразделах в виде типичных монокристов. Коренные породы перекрыты мощными отложениями рыхлой толщи четвертичного и дочетвертичного возраста.

По материалам разведки 1931 и 32 г.г., а также по данным колонкового бурения 1933 г., строение Первого участка Тюхтинского м-ния рисуется нам таким образом (фиг. 3). В толще крутостоящих девонских сланцев и известняков имеется древняя долина, выполненная делювиально-прелювиальными, а может быть и иного типа песчано-глинистыми отложениями желто- и пестроцветных глин с грубообломочным материалом. На этих отложениях, выполняющих древнюю депрессию, непосредственно лежат в виде отдельных участков скопления крупных глыб каменного боксита, который сохранился в центральной части залежи, а в периферии ее уже перешел в деградированный—каолинизированный боксит, представляющий собой почти каолин с реликтовой текстурой каменного боксита. Вообще отложения древней депрессии подверглись интенсивному размыву, в результате которого образовалась вложенная более молодая долина, выполненная серией слоистых красно- и пестроцветных глин с галькой боксита и других пород. Все перечисленные образования перекрыты четвертичными слоистыми отложениями серых суглинков и глин, содержащих прослои зеленовато-серых глин типа погребенных болотных образований.

Желто- и пестроцветные отложения в древней депрессии обычно представляют собой яркожелтые, бледножелтые, сероватобелые и коричневатые глины, в которых беспорядочно встречаются иногда слабо-окатанные, а чаще совсем угловатые глыбы кварцитов, кварца и глинистого сланца, различные по своим размерам, начиная от крупных глыб и кончая мелкой щебенкой. Часто эти глыбы бывают омарганцованными и ожелезненными; кроме того, соединения марганца дают натечные формы, а соединения железа встречаются в виде плотных бурых железняков.

Итак, в толще этих глин, достигающих 80 м мощности, почти отсутствует сортировка материала; кроме того, материал имеет одинаковый характер как над сланцами, так и над известняками. Если еще добавить, что в этой древней депрессии между коренными породами и рыхлыми образованиями—резкая граница, то становится очевидным перемещенный характер рыхлых образований, выполняющих древнюю депрессию.

Вторая более молодая долина, вложенная в отложениях древней депрессии, резко отличается по характеру выполняющего ее материала, который представлен тонкоотмученными песчаными переслаивающимися глинами желтого, красноватого, розового, розовато-белого и др. цветов. Обычно в них встречаются уже окатанные обломки горных пород—кварца, сланца, затем галька и отдельные оолиты боксита, особенно в красноцветных глинах, где они распределяются горизонтальными слоями. Таким образом, отложения второй долины характеризуются определенной сортировкой материала и являются аллювиальными образованиями.

Типичные разности каменного боксита, залегающего на границе двух рыхлых толщ, обладают полярными магнитными свойствами, имеют темно-кофейный цвет, большую твердость и характерное оолитовое сложение. Оолиты—очень правильной шарообразной формы темного, почти черного цвета, сцементированы темнокрасной массой. Отдельные угловатые глыбы обычно покрыты белой и кремово-белой тонкой корочкой выветривания и расположены близко одна от другой, а промежутки между ними всегда заполнены бокситовой щебенкой с красной вязкой глиной. К периферическим частям залежи глыбы каменного боксита переходят в более мелкие обломки и, наконец, в каолинизированные разности, представляющие собой почти каолин с бурыми расплывчатыми пятнами—следами разрушенных оолитин.

Расшифровка микромагнитных наблюдений детальной съемки Первого участка м-ния подтвердила глыбовый характер залежи каменного боксита.

Второй участок м-ния характеризуется тем, что коренные породы там представлены серыми мраморизованными известняками, на которых с резкой границей лежит пятидесятиметровая толща желто—и пестроцветных глин, аналогичных описанным в древней депрессии Первого участка м-ния. На этих глинах оконтурены микромагнитометрией два участка скопления глыб каменного боксита, которые при проверке колонковым бурением оказались весьма разрушенными и по своему сложению напоминают каменные бокситы Первого участка. Залежь каменного боксита имеет мощность более 10 м и несогласно перекрыта красно—и пестроцветными глинами с галькой боксита, выше которых следует четвертичный покров суглинков и глин.

Наряду с разностями каменного боксита, похожими на бокситы Первого участка, встречены и резко отличные разности боксита в шурфе № 37 на глубине 20 м, где они имеют „пизолитовую“ текстуру или брекчиевидную, характеризующуюся тем, что в отдельных гальках боксита крупные оолиты содержат в себе более мелкие оолитины, сцементированные красноватой массой, т. е. в миниатюре как-бы являются конгломератом. В том же шурфе мы находим отдельные валуны вместе с галькой и отдельными оолитинами в красной глине, причем валуны великолепно окатаны, сглажены, без выступов оолитин, т. е. имеют почти идеальную эллипсоидальную форму с длинной осью до 30 см. Обращают на себя внимание следующие особенности этих валунов: прекрасная обработанность, выразившаяся в придании им такой формы, затем наличие блестящей гляцевитой поверхности и, наконец, наличие хорошо заметной штриховки на этой поверхности.

Общая цифра запасов каменного боксита Тюхтинского м-ния, по данным работ 1933 г., ориентировочно определяется в 100 тыс. тонн.

Таким образом, анализируя очень краткую выше приведенную характеристику залежей каменных бокситов Тюхтинского м-ния, можно сказать, что это м-ние не коренное и сложено отдельными глыбами, которые были перенесены и отложены на рыхлой толще, выполняющей древнюю депрессию.

6. Полоса мраморизованных темно-серых известняков прослеживается от д. Тюхтихи до дер. Змазневой и дальше к дер. Казанцевой. Указанная полоса известняков пересекается рч. Боровлянкой в районе дер. Змазневой и рекой Аламбаем ниже дер. Казанцевой. В русле названных рек, там где они пересекают известняки, были встречены гальки боксита, а в террасах можно наблюдать желто—и пестроцветные глины. Поисково-разведочные работы, проведенные в этих пунктах в 1931 и 1932 положительных результатов не дали. Также отрицательные результаты показала м/м. съемка, проведенная в 1933 г. в районе деревень Афонинной и Змазневой.

7. В районе с. Залесова обнаружены щебень и галька боксита в русле рч. Жерновки на протяжении 2 км, где они приурочены к полосе известняков, имеющей здесь почти меридиональное простирание. М/магнитными работами 1933 г. в этой полосе обнаружена по рч. Скакунке небольшая аномалия, по заключению геофизика Иванова, бокситовая, но геологической проверки этой аномалии не проводилось.

Выше д. Переборной по р. Чумышу обнажаются в правом берегу серые мраморизованные известняки, которые неширокой полосой залегают среди глинистых сланцев. Разрез в этом обнажении имеет следующий вид: на серых известняках, выступающих над современным уровнем воды в реке на 15—18 м, лежит с очень резкой, неровной границей ярко окрашенная желтая глина, имеющая мощность от 3 до 5 м, которая перекрывается суглинками. Среди желтых глин встречаются валуны и глыбы боксита, очень различного по сложению и магнитным свойствам. Здесь можно встретить такие три разности боксита: а) весьма магнитные, отталкивающие северный конец магнитной стрелки, имеющие темнокрасную окраску и сложенные преимущественно черными оолитинами шарообразной формы с незначительным количеством цементирующей массы; б) довольно магнитные бокситы, притягивающие северный конец магнитной стрелки, имеющие крупные и мелкие оолитины, причем более крупные оолитины эллипсоидальной и мелкие—шарообразной формы, а в цементирующей массе наблюдаются пустоты, выполненные желтовато-белой глиной; в) немагнитные каменные бокситы, представляющие собой пористую кирпично-красную массу с очень редкими оолитинами круглого или эллипсоидального сечения.

Наряду с бокситом в этих глинах встречаются железистые и марганцевистые образования, а также кварцевый обломочный материал.

В полосе известняков, вытянутой в СВ. направлении, были пройдены два м/магнитных профиля горизонтальными весами Шмидта. Один из этих профилей был задан по простиранию известняков, а другой—вкрест простирания. В результате получено четыре аномалии напряжением до 350 гамм.

Характер аномалий показывает, что они обусловлены магнитными бокситовыми образованиями, которые здесь залегают в карстовых воронках известняков.

8. В Маслянинском районе левые притоки р. Берди—Кинтерепиха, Сухая Каменка, Талица, Укроп и др. прекрасно вскрывают темносерые известняки. Этими известняками сложены и водоразделы, поверхность которых имеет карстовый характер.

В депрессиях известняков лежит красная и розовая глина, содержащая обломки бурых железняков и каменного боксита, причем количество бурожелезистых образований преобладает над бокситом. Контакт яркоокрашенной толщи глин с известняками очень резкий и неровный. Камен-

ный боксит представлен двумя разностями. По макроскопическому определению, первый тип боксита напоминает Тюхтинскую разность магнитного боксита с шарообразными оолитинами, второй тип слабо магнитного боксита имеет эллипсоидальной и шарообразной формы оолитины, неравномерно распределенные в цементирующей массе, которая содержит отдельные участки желтой глины.

Указанные выше левые притоки р. Берди в своем русле содержат очень много мелкой гальки боксита наряду с отдельными бокситовыми валунами, что позволяет наметить бокситоносную площадь на известняках в системе этих рек.

9. В среднем и нижнем течении рч. Суенги и ее притоков, в районе прииска Егорьевского и дер. Суенги, в изобилии встречается обломочный материал каменного боксита. Исключительно большое количество мелкой хорошо окатанной гальки боксита наблюдается в галечнике рч. Суенги. Довольно крупные обломки каменного боксита встречены в русле р. Фомихи, впадающей слева в рч. Суенгу ниже прииска Егорьевского. В верхнем течении рч. Суенги признаков бокситоносности не обнаружено.

10. В орографическом отношении Вагановский район можно разделить на две части: южную возвышенную, покрытую таежной растительностью и сложенную известняками, диабазами, мандельштейнами и конгломератами, и северную степную пониженную часть района, где преобладают порфириды с островами диабазов, кварцитов, гранодиоритов и других пород, которые, обычно, выражены в рельефе в виде отдельных куполовидных округлых сопок.

Площадь распространения бокситизированных образований в описываемом районе определяется площадью развития известняков со следами достаточно энергичного карстообразования. Образующиеся в известняках карсты часто находят свое выражение в рельефе в виде депрессий, приобретающих иногда весьма причудливые очертания. Такие депрессии располагаются здесь отдельными участками и, очевидно, представляют собой ряд густо расположенных более мелких карстовых воронок, соединившихся впоследствии в одну депрессию более крупных размеров.

Эти карстовые депрессии известняков выполнены бурами железняками и бокситом; первые в недавнем прошлом эксплуатировались Гурьевским заводом. К сожалению, нам ныне не удалось выяснить условия залегания бурых железняков и их отношение к бокситам; однако, нет сомнения в том, что эти образования находятся в тесной генетической связи.

Встреченные здесь разности каменного боксита, как правило, имеют мелкооолитовую текстуру с размерами отдельных оолитин, имеющих правильную шарообразную форму, не более 1 см в диаметре. Цвет основной массы боксита и количество оолитин непостоянны. Так, в разностях, имеющих густую кирпично-красную окраску, количество оолитин значительно меньше, и они не так рельефно выступают среди основной массы, как в разностях, имеющих цвет основной массы буровато-красный, в которой довольно густо и равномерно распределены оолиты, имеющие как в том, так и в другом случае более темную окраску.

Разрез одного из шурфов, вскрывшего каменный боксит на глубине 5 м, дает картину деградации боксита в верхних горизонтах разреза. Ниже незначительного по мощности слоя покровных суглинков лежат переслаивающиеся, с неясными границами, красные и желтые глины, ниже которых с горизонта 1,5—2 м идет деградированный боксит, представленный сыпучей буро-железистой массой, в которой хорошо сохранились только отдельные шарики—оолиты. Среди такой земистой массы разрушенного боксита встречаются обломки различной величины, от мелкого щебня до крупных глыб каменного боксита, сохранившего почти полностью все свои

признаки. И, наконец, ниже этот деградированный боксит сменяется совершенно не разрушенным весьма плотным, крепким каменным бокситом, разбитым трещинами на отдельные глыбы. Над последним иногда можно наблюдать, между отдельными глыбами боксита, линзообразные скопления пластичной розовой глины.

В каменном боксите описанного шурфа были обнаружены образования, напоминающие по внешнему виду растительные остатки. К сожалению, эти отпечатки недостаточно четки и замещены железом, что значительно затрудняет их определение, но все-же продольная штриховка как-будто напоминает древесную структуру. Во всяком случае, находка таких образований заставляет нас более критически отнестись к теории латеритного образования наших бокситов и, может быть, признать более верным образование их в условиях болотно—озерной обстановки при соответствующих климатических условиях.

Итак, на примере данного района, мы видим, что бокситы связаны с депрессионными формами карстовых известняков, имеют несомненную связь с бурыми железняками и дают некоторые основания поддерживать теорию о том, что бокситы есть химические осадки, выпадающие из водных растворов в условиях болотно-озерной обстановки.

11. Прииск Крестинский расположен в устье небольшого, ныне совершенно лишенного водотока ключа Крестинского, впадающего справа в р. Косьму. Район сложен известняками, диабазами и, частично, брекчиевидными породами. Известняки, прорываемые диабазом, представлены светлосерыми мраморизованными разностями, носят карстовый характер и слагают отрицательные формы рельефа.

Здесь весьма интересен разрез карьера Союззолото. Карьер заложен в устьевой части ключа. Верхние его горизонты сложены грубо-обломочным не отсортированным материалом, где можно встретить крупные угловатые обломки известняка, диабазы, кварца и др. пород, слабо сцементированные серовато-желтой песчаной глиной. В этом горизонте галька боксита почти совершенно не встречается.

Не останавливаясь на ряде промежуточных горизонтов, укажем, что нижняя часть карьера представлена галечником, в котором доминирующую роль играет довольно мелкая хорошо окатанная галька боксита; иногда встречаются обломки диабазы, галька кварца и бурого железняка. Этот слой галечника весьма слабо сцементирован красной и желтой глинами, которые также являются продуктами разрушения бокситизированных образований. Мощность этого горизонта представляется нам не менее 8—10 м. Мощность рыхлой толщи, лежащей выше этого горизонта, по разрезу карьера также не превышает 10 м.

Интересно отметить, что содержание золота резко упало, как только карьер врезался в этот „бокситовый галечник“, и по последним данным Союззолото вынуждено было закрыть прииск, как нерентабельный.

Мелкая хорошо окатанная галька была нами прослежена от карьера вверх по сухому руслу ключа до его верховьев, где в аллювиальных отложениях русла на всем протяжении ключа мы встречали гальку боксита, приуроченную, главным образом, к карстовым воронкам известняков, часто встречающихся здесь.

Таким образом, здесь перед нами следы того интенсивного смыва, который, по всей вероятности, уничтожил коренные бокситовые месторождения Салаира, развезя их в виде гальки по руслам современных рек.

2. В районе Широкого лога вблизи дер. Подкопённой широким развитием пользуются различные по характеру метаморфические сланцы, мраморизованные известняки, кварциты, порфириды и диабазы. Почти все указанные породы с поверхности значительно каолинизированы и осветлены. Осо-

бенно ясно это можно видеть на поверхности метаморфических сланцев, среди которых в депрессионных формах древнего рельефа можно наблюдать иногда почти чистые каолины. Развитые в районе известняки, представленные белыми и светлосерыми мраморизованными разностями, простираются в СЗ. направлении в виде довольно узкой полосы (не более 3 км в поперечнике), зажатой среди метаморфических пород.

Здесь наиболее рельефно выступают на дневной поверхности небольшие блюдцеобразные депрессии, отвечающие проявлению карстов. Последние в отличие от Вагановского района разбросаны спорадически на поверхности известняков и имеют более правильные очертания. Однако не все карсты получили наглядное отражение в рельефе: некоторые из них, очевидно, наиболее древние, выражены в рельефе очень слабо.

Обращаясь к характеристике небольшого участка, непосредственно прилегающего к Широкому лугу и освещенного разведочными выработками 1933 г., следует заметить, что он может быть разделен на две части, одна из которых характерна почти полным отсутствием рыхлого покрова, где часто на дневную поверхность выступают известняки с выраженными в рельефе карстовыми воронками, и другая часть сложенная каолинизированной толщей сланцев и магматических пород.

Вблизи контакта этой сланцево-эффузивной каолинизированной толщи с известняками в карстовой воронке небольших размеров, слабо выраженной в рельефе, шурфом № 1 вскрыт каменный боксит (фиг. 4). После незначительной мощности слоя покровных суглинков, слабо окрашенных в красноватый цвет, идет красная плотная глина, которая ниже без резкого контакта переходит в щебенку каменного боксита, слабо сцементированную также красной глиной. Щебенка боксита ниже сменяется также без резкого контакта „пластом“, сложенным из отдельных глыб различных размеров плотного массивного каменного боксита.

Сложение последнего по внешнему виду напоминает бутовую кладку. Трещины между глыбами каменного боксита, имеющие неправильную угловатую форму, выполнены плотной непластичной красной глиной со следами параллельной штриховки, образовавшейся в результате движения отдельных глыб боксита относительно друг друга, очевидно, при опускании известнякового ложа воронки.

Боксит имеет оолитовую текстуру с буровато-красной основной массой, в которой без всякой видимой закономерности распределены оолиты, имеющие в сечении то круглую, то эллипсоидальную форму; иногда можно видеть оолиты и с неправильными очертаниями. Оолиты имеют бурочерную окраску и иногда в разрезе одной более крупной оолитины можно видеть слабо намечающиеся контуры других более мелких оолитин. Размеры оолитин различны. Некоторые, наиболее крупные, достигают 3—4 см в поперечнике.

Основная масса боксита, цементирующая оолиты, макроскопически представляется достаточно однородной, но в ней можно заметить мелкие стекловато-белые кристаллы кварца.

Верхняя граница плоскообразной залежи глыб каменного боксита представляется более или менее ровной. Нижняя граница неровная и резкая.

Далее каменный боксит сменяется розовой глиной, а затем бокситом в различной степени деградированным.

Среди этих горизонтов, особенно в верхней части, встречаются глыбы совершенно плотного массивного каменного боксита. Отделение розовой глины от деградированного боксита нужно считать до некоторой степени условным, т. к. резкой границы наблюдать не удастся: переход совершается постепенно. По всей вероятности, розовая глина является также деградированным бокситом, но здесь деградация прошла значительно дальше, нежели в нижних горизонтах разреза, и продукты деградации боксита окра-

шены в один розовый цвет, который также не является однотонным, а часто варьирует в оттенках и густоте окраски, сохраняя все же общий розовый облик, что и заставило нас выделить этот горизонт в разрезе шурфа.

Среди деградированного боксита можно выделить на основании макро-скопических наблюдений несколько разностей по степени деградации.

Так, наименее разрушенным нам представляется боксит, в котором среди основной массы кирпично-красного цвета хорошо сохранились отдельные оолиты. Боксит, сохраняя структуру плотной своей разности, в общей массе является уже достаточно рыхлым.

Следующим продуктом деградации каменного боксита нужно считать образования, имеющие буровато-белую окраску основной каолинизированной массы, где вместо оолитин сохранились мелкие округлые гнезда, выполненные буро-железистым порошком.

Такие образования, располагаясь неправильными участками среди еще в большей степени деградированного боксита имеют достаточно ясные контуры.

Наконец, основная масса продуктов деградации каменного боксита представляет жирную глину, окрашенную в преобладающий белый цвет с различными оттенками. В такой глине еще можно встретить редкие гнезда, выполненные тем же буро-железистым порошком—следы оолитин каменного боксита. Среди этой жирной глины встречаются неправильные участки чистого белого весьма жирного на ощупь каолина.

В массе описанных выше продуктов деградации каменного боксита можно встретить участки, выполненные желтой глиной с обильным количеством мелкой щебенки бурого железняка и хорошо окатанной галькой кварца, причем последняя спорадически встречается во всей толще деградированного боксита. Нужно отметить, что для данного разреза является весьма характерной исключительная пестрота как в характере, так и в оттенках окраски продуктов деградации боксита.

Глыбы каменного боксита, распределенные в толще продуктов деградации, представлены в большинстве случаев весьма плотным, крепким каменным бокситом, покрытым сверху тонкой беловатой коркой выветривания. Размеры глыб весьма разнообразны, от очень мелких до весьма крупных, достигающих по объему нескольких кубометров. Обычно такие глыбы имеют резкий контакт с вмещающими их глиноподобными образованиями.

Вся описанная выше толща лежит на плотном серовато-белом известняке, имеющем здесь на глубине 16 м такой же свежий вид как и на соседней с шурфом сопке, где аналогичные известняки выходят на дневную поверхность. Какого-либо постепенного перехода или вообще какой-либо видимой связи между глинистыми образованиями, лежащими на известняке, и последним наблюдать не удастся, причем характерно отметить, что глина чрезвычайно легко отстает от известняка, сохраняя на своей поверхности все детали микрорельефа поверхности известняка. В контакте между известняками и глиной наблюдается весьма тонкий прослой коричнево-бурой землистой массы.

Материал, выполняющий другие карстовые воронки в описываемом районе, не всегда имеет описанный выше характер. Иногда воронки бывают выполнены желтой глиной с примазками красной глины, в которой встречается большое количество бурого железняка. Довольно значительные отдельные глыбы каменного боксита были вскрыты еще в нескольких точках района.

Итак, в данном районе мы наблюдали бокситы, сохранившиеся только в карстовых воронках известняков в переотложенном виде.

Выводы.

Кратко изложенный выше фактический материал позволяет сделать следующие предварительные выводы.

1. Все известные нам м-ния бокситов на Салаире являются м-ниями не коренными, а представляют собой скопления глыб неодинаковых размеров, которые были перемещены различными путями и сохранились к настоящему времени только в депрессионных формах древнего рельефа.

2. Большинство бокситовых образований ЮЗ. склона Салаира лежит в пестроцветных глинах над известняками, часто имеющими карстовый характер; бокситовые образования СВ. склона Салаира выполняют карстовые депрессии известняков. Последние явились, очевидно, своего рода аккумуляторами для бокситового материала.

3. Никакой генетической связи между известняками и бокситами нет. Контакт между известняками и бокситизированными или бокситосодержащими глинами очень резкий без каких-либо признаков постепенного между ними перехода.

4. На известном Тюхтинском м-нии цветные глины, перекрывающие с резким несогласием известняки, содержат в обломочном материале кроме бокситов еще кварц, кварцит, псиломелана и глинистые сланцы; причем характер этих неотсортированных глин одинаковый как над сланцами, так и над известняками.

5. Вопрос о генезисе первичных, коренных м-ний бокситов на Салаире является еще до сего времени далеко не разрешенным. Имеющийся в нашем распоряжении фактический материал дает только косвенное представление о генезисе коренных бокситовых м-ний Салаира, так как до сих пор мы ни одного коренного м-ния бокситов на Салаире не знаем. Однако, на основании наших наблюдений и выводов мы можем предложить две точки зрения на генезис Салаирских бокситов.

6. Наблюдаемая нами каолинизация коренных пород, и в первую очередь метаморфических сланцев, являющаяся характерной для зоны разрушения при латеритном выветривании, может служить поводом для признания наших бокситов продуктами древней коры выветривания коренных пород при соответствующих физико-климатических условиях. Но нужно заметить, что нигде в пределах обследованных нами районов мы не наблюдали латеритного профиля в полном или хотя-бы частичном его выражении, кроме каолинизированных голов коренных пород.

7. Находка в 1933 г. растительных остатков в каменном боксите в районе с. Ваганово заставляет предполагать, что бокситы могли образоваться и в несколько иных условиях. Они могли возникнуть в водной среде, как химические осадки, для которых лучшей обстановкой, по всей вероятности, были болотно-озерные условия.

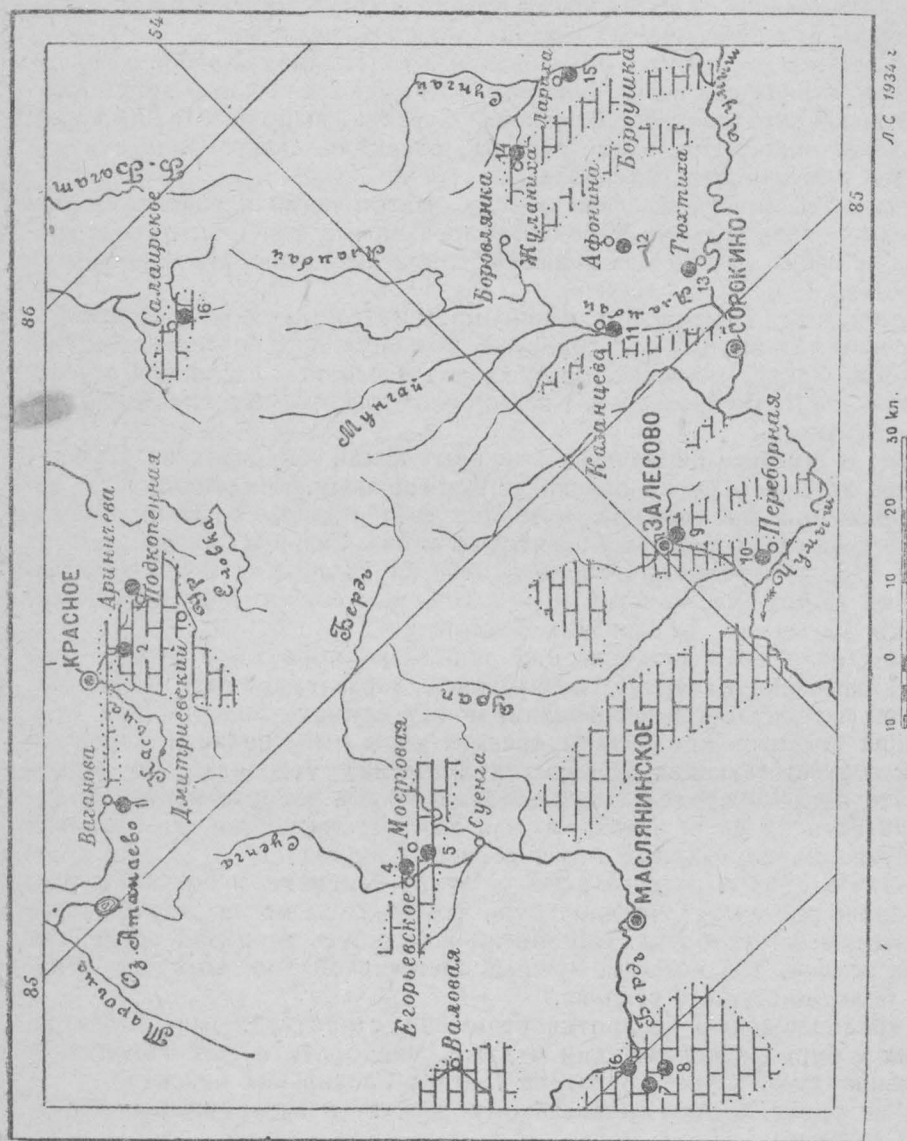
Этому предположению не противоречит ни структура самих бокситов, ни связь их с бурыми железняками и даже, наоборот, может говорить в защиту именно такой точки зрения на генезис Салаирских бокситов.

Ничуть не противоречит высказанному взгляду и каолинизация коренных пород.

Этот процесс, возможно, является более поздним нежели образование бокситов и, вероятно, обусловлен региональным развитием болотных условий, которые могли быть причиной деградации бокситов.

8. Высказанные выше взгляды на генезис первичных, коренных м-ний бокситов Салаира являются провизорными и требуют тематической проработки этого вопроса.

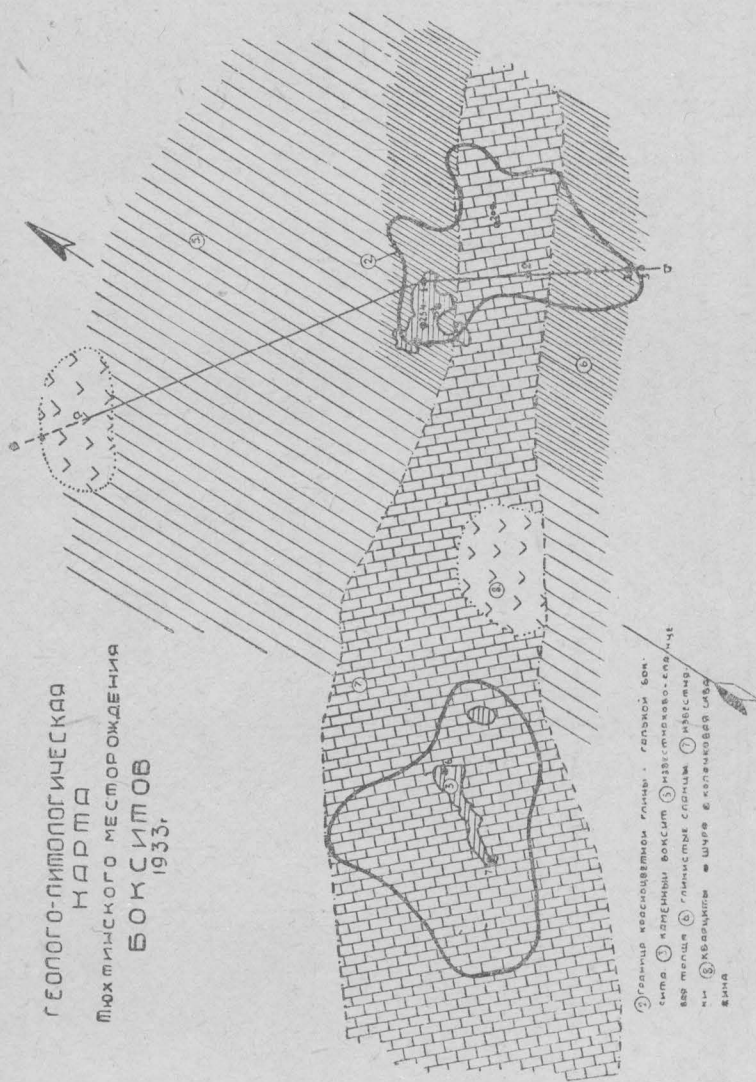
С. С. Ермолаев и Г. Г. Попов.



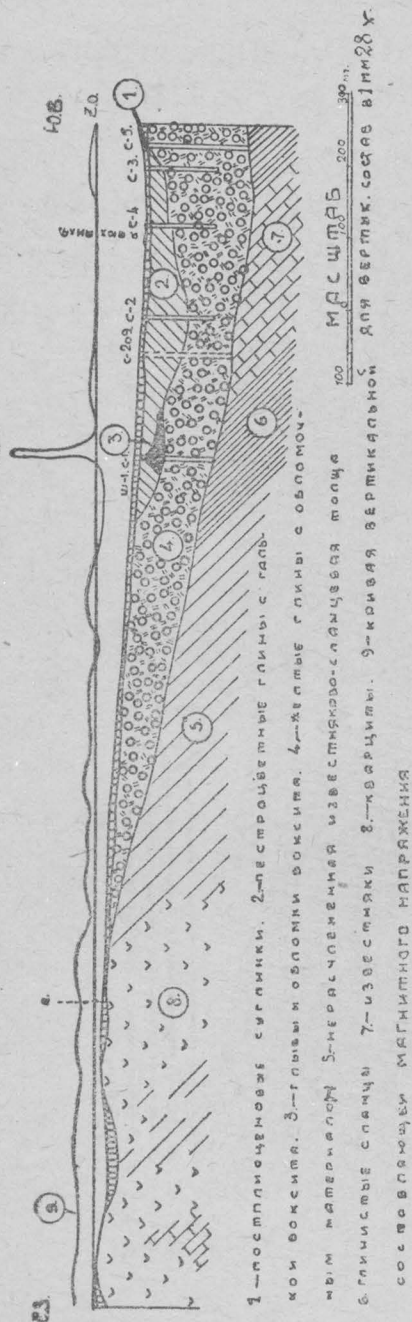
Фиг. 1. Схематическая карта районов работ 1933 года на Салаире с обозначением отдельных точек нахождения бокситов. Точки нахождения бокситов.

- 1) Ваганова, 2) Ариничев, 3) Широкий лог, 4) Егорьевское, 5) Мостовая, 6, 7, 8) Маслянинские, 9) Залесово, 10) Переборная, 11) Казанцева, 12) Афонина, 13) Тюхтиха, 14) Жуланыха, 15) Ларица, 16) Салаирское.

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА
ЛЮХТИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
БОКСИТОВ
1933г.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ И ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ТАРСЬМИНСКОГО РАЙОНА НА САЛАИРЕ.

Физико-географический очерк.

Изученный Тарсьминской партией ЗапСибГРТ район, расположенный между 54°40' и 54°50' как орографически, так и геологически разделяется на два самостоятельных участка: 1) С. склон Салаирского кряжа и 2) Предсалаирскую низменность.

Краявая часть С. склона Салаирского кряжа, входящего в наш район, расположена в южной части планшета и по площади занимает почти $\frac{2}{3}$ его. Сопрягаясь по тектонической линии с Кузнецкой котловиной, Салаирский кряж имеет здесь густую гидрографическую сеть, заметно расчлененный рельеф и типичную таежную растительность. Наоборот, Предсалаирская низменность, занимающая северную часть района, представляет собой слегка всхолмленную местность, со слабым развитием водных потоков и растительностью, характерной для лесостепи.

Главной водной артерией нашего района является р. Тарсьма с ее довольно крупным левым притоком р. Коурак и правым притоком—р. Фролихой. Остальные речки по своему масштабу являются сравнительно мелкими и по существу представляют совокупность правых и левых притоков той же р. Тарсьмы. Все они берут свое начало с водораздельного пространства р. Тарсьмы и р. Ика и текут в ССВ. направлении. Характерна довольно резко подчеркиваемая закономерная связь речных долин со структурой данного участка литосферы. Так, р.р. Тарсьма, Фролиха и Коурак на значительном участке имеют направление, точно совпадающее с указанным Салаиро-Кузнецким разломом.

Почти все реки нашего района обладают довольно хорошо разработанными долинами, с пологими и сильно задернованными склонами.

Район исследований, повидимому, неоднократно испытывал эпирогенические поднятия и опускания, в результате которых протекающие здесь реки оставили исторические документы в виде речных террас. Последние, вообще говоря, слабо выражены, но все же при тщательном изучении их можно насчитать до трех, включая сюда луговую террасу.

В настоящее время район также испытывает поднятие, что устанавливается наличием в долинах размыва, в результате которого реки успели уже углубиться в свои собственные отложения, примерно, на 5—6 м. Донным размывом в различных частях рек достигнуты различные горизонты. В верховьях реки размывают коренные породы, в более нижних участках течения ими размываются рыхлые отложения. Новое эпирогеническое поднятие района застигло реки в стадии их дряхлости, когда они, с наступлением аггредации долин, при сухих климатических условиях, стали блуждать в своих собственных отложениях, образуя типичные меандры и старицы.

По исследованиям Б. Ф. Сперанского, Салаирский кряж, начиная с нижнепалеозойского времени, испытал ряд чрезвычайно сложных перестроек, связанных с весьма активным проявлением тектонической жизни. Примерно, с того же времени, с конца палеозоя и позднее, район подвергся денудационной нивелировке, приведшей страну в состояние пенеплена, которое она сохраняет с конца мезозоя, вследствие отсутствия на

Салаирском кряже заметных вертикальных подвижек. Впрочем, на этом пенеплене имеется ряд горок и холмов, представляющих преимущественно монадни, которые отвечают особенно крепким породам и образовались в результате селективной денудации при выработке пенеплена.

Геологическое строение района.

Вследствие чрезвычайно слабой обнаженности района производство наблюдений было затруднено, в связи с чем часть весьма интересных вопросов осталась не разрешенной.

Наиболее древней формацией, пользующейся широким распространением в пределах изученного района, является эффузивно-сланцевая толща, названная Б. Ф. Сперанским—Печеркинской формацией. В виде довольно широкой полосы в 5—6 км эта толща протягивается в широтном направлении, уходя за пределы района как в ту, так и в другую сторону и слагая собой краевую часть С. склона Салаирского кряжа. С Ю она граничит с известняками среднего кембрия, а с С по тектонической линии сопрягается с известняками нижнего карбона Кузнецкой котловины.

По своему литологическому составу Печеркинская формация представляется чрезвычайно сложной. Повидимому, являясь геосинклинального типа образованием, она испытала весьма глубокий динамометаморфизм, в результате которого ее первичный вещественный состав оказался в значительной мере затушеванным и привел к образованию монотонной толщи метаморфических сланцев. При внимательном рассмотрении последних устанавливается, что среди них особым развитием пользуются роговообманково-хлоритовые, хлоритовые, хлорито-серицитовые и кварцево-серицитовые разности. В подчиненном отношении к ним находятся гнейсы, интрузивные породы и, очень редко, известняки. Чрезвычайно сложная история тектонической жизни Салаира, не раз, повидимому, приводившая к глубоким перестройкам структуры и, вместе с этим, вещественного состава данного участка литосферы, не оставила и в нашем районе надлежащих критериев для установления первичного характера пород исследуемой формации. Единственными породами, природа которых легко может быть определена, являются мраморизованные известняки, осадочное происхождение которых едва ли может быть оспариваемо. Точно также сравнительно легко определяются кварцево-серицитовые сланцы, которые даже макроскопически в полевой обстановке могут быть приняты за дериват кислых порфировых пород. Наибольшим распространением они пользуются в районе собственно Смирновского месторождения, где образуют ряд тел, вытянутых в СЗ-ЮВ. направлении, совпадающем с преобладающим направлением, существующей здесь рассланцовки пород формации. Незначительные их тела встречены в вершине р. Тарсьмы, а также по водоразделу рек Осиновка и Кузнечиха (левых притоков р. Фролихи).

Таким образом, кварцево-серицитовые сланцы, с которыми, как увидим ниже, в нашем районе всегда локально и, повидимому, генетически связаны полиметаллические месторождения, пользуются заметным распространением. Повидимому, экструзии кварцевых порфиров, от которых к нашему времени сохранились лишь жерловые тела, были довольно распространенным явлением в условиях Салаира в кембрийский период.

Гораздо сложнее обстоит дело с решением вопроса о первичном характере других метаморфических сланцев. Если с некоторой уверенностью можно говорить о том, что роговообманково-хлоритовые сланцы есть результат глубокого изменения основных эффузивов, то с меньшей долей вероятности можно говорить о происхождении тонко разлитованных хлоритовых сланцев, которые могут иметь в своей основе и первично-осадоч-

ный материал. Подтверждением этому как-будто служит факт нахождения вблизи подобных образований прослоев известняка. Так, по водоразделу рек Осиновка и Крутиха мы имеем значительной протяженности, мощностью всего в 10—15 м, прослой известняка, вмещающими породами которого являются сильно рассланцеванные хлоритовые сланцы. Несомненно, что их происхождение обязано мергелистому материалу, который в условиях глубинного метаморфизма был, возможно, превращен вначале в слюдястые сланцы, а затем в результате диафтореза, т. е. в связи с выводом данных образований из более глубоких зон литосферы в вышележащие зоны, слюда этих пород была превращена в хлорит, который и является теперь главным породообразующим минералом сланцев.

Что касается гнейсов, которые встречаются также довольно часто в пределах Печеркинской формации, то наибольшим развитием они пользуются вокруг тех древних интрузивных тел, которые прорывают толщу, представляя одно целое с ее метаморфическими образованиями. Появление гнейсов вблизи этих интрузивных тел является следствием интенсивного контактового метаморфизма. По всей вероятности, интрузия обладала значительной флюидностью и, в связи с этим, высоким содержанием в ней летучих компонентов, которые способствовали гранитизации вмещающих пород.

Интрузивные образования, принявшие активное участие в образовании гнейсов, слагают два довольно крупных тела по водоразделу р. Ларионики и Покосной, с одной стороны и р. Покосной и Стариковой—с другой. Более мелкие их шточки были констатированы на водоразделе около Тарсьминской заимки, а также в районе Смирновского месторождения. Их внедрение, несомненно, произошло во время тектонических движений и, очевидно, довольно значительных по своей силе, о чем свидетельствует гнейсовидная текстура этих пород, с отчетливо выраженной кристаллизационной сланцеватостью. Помимо последней, они несут на себе признаки и довольно значительной вторичной рассланцевки, подвергшись неоднократно динамическому нажиму уже после своего формирования. П. м. эти деформации довольно резко выражены и сопровождаются рядом разрывов полевошпатовых зерен, полным раздроблением и последующей перекристаллизацией кварца. По своему составу интрузивы близки к типу трондьемитов. Их поживший облик не оставляет сомнения в гораздо более древнем их возрасте, нежели интрузии, прорывающие карбоновые известняки Кузнецкой котловины и выходящие на небольшом расстоянии.

Таков довольно сложный состав Печеркинской формации. В дополнение к этому необходимо сказать, что толща пронизана дайками диабазов, сопровождающихся заметным кварцевым оруденением, а также более молодыми образованиями, повидимому, девонского возраста, образующими дайковые и штоковые тела лабрадоровых и пироксеновых порфиритов, альбитпорфиров и кварцевых порфиров. Последние резко отличны от описанных выше кварцево-серицитовых сланцев и представляются довольно свежими и массивными дайковыми образованиями.

Стратиграфическое положение данной формации в пределах изученного планшета по существу никак не определяется вследствие того, что она фаунистически совершенно не охарактеризована. Находящиеся среди нее такие типично-осадочные образования, как известняки, не сохранили в себе даже следов органической жизни, вследствие значительной их перекристаллизации. Во всяком случае, первичное-ли отсутствие в данных известняках фауны, или полное ее исчезновение в результате метаморфизма не дает нам критериев для определения точного возраста Печеркинской формации. Равным образом мы не получаем никаких материалов и от наблюдения над взаимоотношениями ее с другими формациями района.

Как уже было указано, с С эта толща граничит с известняками нижнего карбона Кузнецкой котловины, которые в местах своего соприкосновения несут явные признаки милонитизации, свидетельствующей о вынужденной границе сопряжения этих двух формаций. С другой стороны, т. е. с Ю толща граничит с известняками среднего кембрия. Но вследствие почти полного отсутствия коренных выходов вблизи линии соприкосновения, зафиксировать точно их взаимоотношения нам также не удалось.

Таким образом, для решения этого вопроса в наших руках остаются лишь косвенные данные, на основании которых мы можем с некоторой уверенностью говорить о древности этой формации. Такими косвенными данными являются, прежде всего, чрезвычайно глубокий динамический и контактовый метаморфизм толщи, придавший породам последней типичный облик кристаллических сланцев. С другой стороны, прорывающие формации интрузии также претерпели весьма существенные и неоднократные динамические деформации, в результате которых они приняли вид, очень трудно отличимый от других членов метаморфической толщи. Таких резко выраженных деформаций, значительно раздробивших и рассланцевавших интрузивные породы, под микроскопом можно насчитать, по меньшей мере, две. Если мы к этому прибавим еще кристаллизационную сланцеватость этих пород, сформировавшуюся в момент внедрения интрузии также при участии значительного одностороннего давления, то получим в результате три довольно сильных подвижки данного участка литосферы, происшедших уже после появления и образования данной интрузии. Перелистывая страницы тектонической жизни Салаирского и вообще всех горных краев Западной Сибири, мы со времени древнего палеозоя можем насчитать очень немного фаз интенсивного проявления тектогенезиса. Таким образом, на основании одного этого можно говорить о том, что возраст данной интрузии является гораздо более древним, нежели варисийские интрузии и девонские лабрадорские и пироксеновые порфиры, находящиеся в районе и всегда сохраняющие более или менее свежий облик.

Следовательно, и вся формация, которую прорывает данная интрузия, будет еще более древней.

По наблюдениям Б. Ф. Сперанского, Печеркинская формация относится им к кембросилуру.

Во всяком случае, вне зависимости от определения возраста в целом всей толщи, мы можем, пока что, до детальной обработки материала, в грубых и весьма схематичных чертах наметить относительный возраст и историческое развитие отдельных элементов, составляющих Печеркинскую формацию, следующим образом.

Повидимому, в первые моменты формирования данной толщи, возможно в геосинклинальных условиях, происходило накопление мощных известняковых и, главным образом, мергелистых осадков, с одновременным проявлением вулканической деятельности, давшей излияние значительного количества основных эффузивов и их обломочных дериватов. Весь этот накопившийся материал был подвергнут складчатым процессам, которые сопровождалась интрузией троньемитового состава. Эта интрузия произвела глубокое контактное изменение вмещающих ее пород, с образованием различного рода амфиболитов и гнейсов. Позднее, повидимому, уже в эпоху верхнего кембрия, в связи с Салаирской складчатостью возобновляется вулканическая жизнь, которая снова дает излияние магмы, но на сей раз довольно кислого состава, жерловые тела которых в виде кварцевых порфиров дошли до нашего времени и прорывают все предыдущие образования.

Под влиянием последующего, довольно интенсивного каледонского диастрофизма, весь этот комплекс пород претерпевает дополнительное такое глубокое изменение, получая в основном тот облик метаморфической

толщи, который она имеет в настоящее время. Возможно, что после завершения каледонской складчатости снова возобновилась вулканическая жизнь, засвидетельствовавшая себя в виде дайковых тел, рассекающих толщу метаморфических сланцев.

Наконец, Тельбесский диастрофизм оставил свой отпечаток в виде ряда гипабиссальных тел лабрадоровых и пироксеновых порфиров, а также альбитпорфиров и даек кварцевых порфиров, прорывающих формацию в нескольких участках.

На этом, как будто, заканчивается вулканизм Салаирского участка литосферы. Что касается более молодых, нормально осадочных образований, то—возможно—они и были, но последующими денудационными процессами оказались уничтоженными.

Печеркинская формация со всем ее комплексом пород взброшена к северу на породы Предсалаирской низменности. Вблизи д. Верх-Коурак последние представлены мергелистыми сланцами и известняками нижнего карбона, с обильной фауной криноидей в виде обломков стебельков плохой сохранности; кое-где встречаются мшанки и спириферы. Вблизи той же дизъюнктивной линии около дер. Старо-Гутово породы низменности представлены различными эффузивными, а несколько дальше и нормально осадочными образованиями девона. Данные отложения в 2 км ниже деревни Б.-Коурак и в 0,5 км ниже дер. Старо-Гутово прорываются интрузиями гранитного состава, с дифференциатами вплоть до основных разновидностей, представленных кварцевыми габбро. Контактные зоны этих интрузивных тел слабо выражены и сопровождаются лишь незначительным ороговикованием или окремнением известняков, их вмещающих. Никаких признаков оруденения вблизи контактов и в пределах самих интрузивов не встречено.

В противоположность породам Печеркинской формации Салаирского кряжа, породы Предсалаирской низменности залегают довольно спокойно, образуя простые складчатые формы простираения СЗ. 290°.

Полезные ископаемые района.

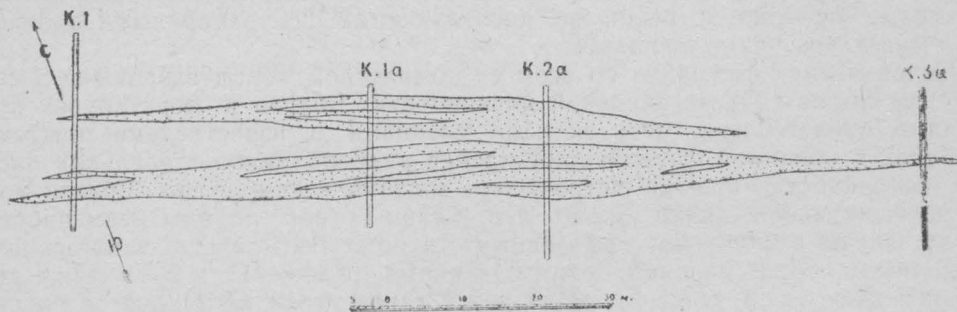
В результате геолого-поисковых и разведочных работ в районе вскрыто пять месторождений, из которых четыре—с признаками полиметаллического оруденения и одно—медного. Нужно сказать, что большинство из них, за исключением б. м. Смирновского, не представляют никакой промышленной ценности.

1. Смирновское месторождение находится на правом склоне речки Золотушки (Стариковой) в 500—600 м от ее русла и не более как в 1 км от крайних дворов деревни Б.-Коурак.

Судя по архивным данным, месторождение открыто в 1814 г. в связи с поисками серебряных руд. Повидимому, в то же время были проведены небольшие разведочные работы на этом месторождении, о чем свидетельствует ряд неглубоких канав и шурфов, разбросанных в районе месторождения. На основании осмотра этих, к настоящему времени почти сплошь завалившихся и заросших выработок в 1928 г. горн. инж. Г. С. Лабазиным сделана краткая характеристика месторождения, квалифицирующая его, как не заслуживающего никакого внимания. Вследствие отсутствия коренных выходов в районе месторождения Лабазиным была определена максимальная мощность зоны гидротермального изменения в 25 м.

Детальной расшурфовкой участка месторождения было вскрыто 10 линз кварцево-серицитовых сланцев, из которых наибольшею площадью в 0,6 км² обладает тело с собственно Смирновским месторождением. Последнее приурочивается к западному концу этого кварцево-порфирового тела, к наибо-

лее интенсивно оруденевшему его участку. Залегая непосредственно в теле кварцевых порфиров (или ныне серицитовых сланцев), м-ние со всех сторон окружено хлоритовыми сланцами. В непосредственной близости к последним нами выделена узкая оторочка хлорито-серицитовых сланцев, возможно являющаяся зоной контактового изменения кварцевыми порфирами пород, облик которых представляется нам теперь хлоритовыми сланцами. Последние к югу от месторождения прорваны рядом мелких шточков кварцевых диорит-порфиров, возраст которых, как указывалось в геологическом очерке, по нашему мнению, является более древним.



Фиг. 1. Схематическая карточка Смирновского м-ния. Точками обозначены участки кварцево-серицитовых сланцев интенсивно оруденевших. Вмещающими породами являются кварцево-серицитовые сланцы.

Смирновское месторождение представляет из себя ряд различной протяженности и мощности окварцеванных и частично баритизированных линзочек среди кварцево-серицитовых сланцев (фиг. 1). Эти линзочки и вмещающие их сланцы нередко весьма интенсивно сульфидизированы, о чем свидетельствуют пустоты, оставшиеся после выщелачивания. Мощность всей этой зоны интенсивной вкрапленности достигает 10—12 м, имея длину около 150 м. Получается впечатление двух значительных по размерам линз, представляющих как бы отдельные рудные тела, кое-где содержащие прослой серицитовых сланцев. Но нужно еще раз подчеркнуть, что руды, выходящие на поверхность, имеют вид не сплошных сульфидных скоплений, а чаще всего это—серицитовые сланцы, в значительной степени пористые и обохренные, вследствие выщелачивания из них сульфидов. При этом в местах, где существовали сульфиды, т. е. в пустотах, почти всегда имеется некоторое количество барита, который очень часто выполнял, повидимому, промежутки между зёрнами сульфидов. Судя по характеру ячеек или пустот, нужно думать, что они были выполнены не только пиритом, как это отмечает Г. С. Лабазин, но, по всей вероятности состав этих руд был аналогичен составу руд Салаирских рудников. Подтверждением этому служит совершенно одинаковый характер выходов сульфидных руд на поверхность, как например, на Соймоновском м-нии Салаирского рудника, так и на Смирновском м-нии. Различие только в масштабах.

Следовательно, по моему, Смирновское месторождение является также одним из полиметаллических месторождений Салаирского типа. Другое дело—какова будет его промышленная ценность. Вопрос зонального распределения сульфидов по вертикали нами до сих пор не изучен, а следовательно, мы не имеем возможности по выходам судить о том, с какой частью рудного тела мы имеем дело: или это верхние горизонты его, или это самые корни. Поэтому без бурения на глубину мы не можем сказать о ценности месторождения что-либо определенное. К этому нас обязывает, повидимому, и чрезвычайно глубокая зона выщелачивания, имеющая

здесь место, вследствие выхода вблизи (всего 500—600 м поверхности) надвига Салаира на отложения Кузнецкой котловины.

Между прочим, казалось бы не совсем рациональным ставить бурение там, где электроразведка дает отрицательные результаты. Но нужно учесть то обстоятельство, что глубина зоны окисления может здесь достигать до 100 м, тогда как проведенная здесь электроразведка дает свои показания на глубину не более 50—60 м. Зона же окисления сульфидной вкрапленности ею не регистрируется.

Таким образом, подходя к вопросу об оценке месторождения, можно сказать только одно, что окончательный результат может дать лишь бурение. С поверхности м-ние, конечно, не заслуживает промышленного внимания. Но можно думать, что все эти мелкие линзочки на глубине могут соединиться и дать сплошное рудное тело, которое при мощности в 10—15 м, несомненно, оказалось бы промышленно-ценным. Предпосылкой к возможности выдвижения такого положения является характер выходов на поверхность этих руд, которые чрезвычайно напоминают один из типов железных шляп Урала, описанных Е. Е. Захаровым¹⁾, а именно тип вкрапленных железных шляп, принимаемых на Урале за верхние части колчеданистых месторождений. Принимая это во внимание, есть основание предполагать, что и Смирновское м-ние в том виде, в каком оно обнажается на поверхности, является верхним горизонтом сплошного рудного тела на глубине.

Что касается генезиса месторождения, то в этом отношении нужно сказать только одно, что оруденение ни в коем случае не связано с варисцийскими интрузиями, как это предполагают Б. Ф. Сперанский и Г. С. Лабазин. В дополнение к изложенным выше общегеологическим данным необходимо прибавить, что тщательный осмотр интрузии этого возраста ни в одном из участков контактовой их полосы не констатирует каких-либо признаков оруденения. Некоторое же окварцевание, наблюдаемое в известняках карбона, несомненно, не может служить доказательством того, что и Смирновское м-ние, будучи в значительной мере подвергнуто процессам окремнения, является одновременным по возрасту с окремненным известняком карбона. Характер последнего резко отличается от окварцевания, связанного с оруденением, так как всюду появляющиеся вторичные кварциты интенсивно сульфидизированы, тогда как окремневшие известняки не обнаруживают нигде подобного явления и м. б. являются даже результатом отложения кремнезема в известняках поверхностными водами.

Кроме того, необходимо подчеркнуть, что кварцевые порфиры, с которыми локально всецело связаны руды, были подвергнуты рассланцовке в каледонскую складчатость. Следовательно, решая вопрос оруденения относительно рассланцовки, можно до некоторой степени решить и возраст оруденения. В полевой обстановке в некоторых шурфах и даже в отдельных образцах легко устанавливается, что рудные прослойки, залегающие в сланцах, появились гораздо раньше рассланцовки, так как сланцеватость всюду и всегда приспособляется к рудным прожилкам, обычно заметно окварцеванным и потому представляющим как бы барьеры, по которым пластичное вещество в роде серицита было размазано и притерто. На первый же взгляд, во многих случаях при взгляде на образец получается впечатление, что рудные прослойки рассекают сланцеватость. Но при внимательном рассмотрении оказывается наоборот.

В общем рассланцевка—явление более позднее, чем оруденение. Принимая же во внимание возраст рассланцовки, а также пространственную

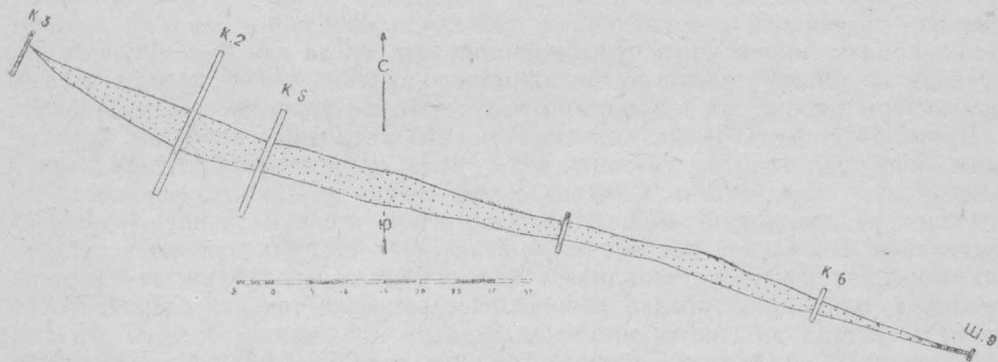
¹⁾ „Минеральное сырье и его переработка“, № 2, 1927 г., стр. 94.

связь рудных прослоек с серицитовыми сланцами (кв. порфирами), можно с некоторой уверенностью сказать, что оруденение связано с кварцевыми порфирами и произошло до каледонского диастрофизма, т. е. еще в кембрийское время, как предполагает М. А. Усов¹⁾.

Заканчивая описание Смирновского м-ния, нужно отметить, что в районе его на площади около 4,6 кв. км были произведены электро-разведочные работы. На собственно Смирновском м-нии—единственном участке, где имеются с поверхности заметные признаки оруденения, электро-разведка дала отрицательные результаты по методу индукции и интенсивного тока. Но метод „естественного поля“ дал слабые показания, строго совпадающие с выходами рудных участков, что электроразведчиками, в частности В. А. Катяевым, расценивается, как указание на глубокую рудную аномалию. В других участках планшетов зафиксирован ряд аномалий, но при проверке поверхностными работами партии они оказались безрудными: большинство из аномалий были вызваны мощными наносами и естественной концентрацией там воды; в одном случае (аномалия А—2) при расшурфовке электрической оси была вскрыта дайка диабазов; наиболее крупная ось—А₁, очевидно, связана с надвигом.

2. Тарсьминское I м-ние обнаружено было при детальной геологической съемке по правому склону реки Тарсьмы в 400—500 м от ее русла около самой дороги, идущей на Тарсьминскую заимку из Коурака. Данное месторождение представляет из себя незначительной мощности (до 75 см) линзочку вторичного кварцита, в слабой степени пропитанную сульфидами. Залегает она среди серицито хлоритовых сланцев, хотя здесь же рядом были вскрыты и серицитовые сланцы. Основной причиной постановки разведочных работ в этом участке была находка делювия железистых кварцитов. Но, к сожалению, ни одним из шурфов этот последний не был вскрыт, хотя выяснение условий его залегания имело бы большое значение с точки зрения генезиса данного типа месторождения. Вообще же несомненно, что данное месторождение не заслуживает никакого внимания.

3. Тарсьминское II также обнаружено при детальной геологической съемке по водоразделу р. Тарсьмы и р. Стариковой по левому склону



Фиг. 2. Схематическая карточка Тарсьминского (II) м-ния. Точками обозначены выходы на поверхность вторичных кварцитов, в значительной степени сульфидированных. Вмещающими породами являются кварцево-серицитовые сланцы.

кв. Кварцитового (приток р. Стариковой) не более как в $\frac{3}{4}$ км от его вершины и в 0,5 км на юг от Тарсьминской заимки. К нему идет тележная дорога от названного поселка.

¹⁾ Вестник ЗапСибГРТ № 4, 1933 г., — „Проблемы Рудного Салаира“.

В виде невысоких скал, образующих собой небольшую сопку, месторождение находится в сильно заросшей черневой тайгой местности. Оно представляет из себя линзу кварцита, мощностью до 6 м и протяженностью до 150 м (фиг. 2). Линза залегает среди сильно каолинизированных серицитовых сланцев, имеющих простирание 280—290°, с падением на ЮЗ под углом 40—50°. По своему внешнему облику вторичные кварциты представляются тонкозернистыми образованиями, обычно светложелтого, реже белого цвета и в массе своей оказываются подвергнутыми интенсивной вкрапленности сульфидов. Первичным минералом, оставившим после себя одни пустоты, в основном, повидимому, был пирит, что легко устанавливается по квадратной форме ячеек и по штриховке, оставшейся на стенках пустот. Но нужно сказать, что в местах сплошного скопления сульфидов характер ячеек становится чрезвычайно похожим на пористость выщелоченных руд Смирновского м-ния и, таким образом, повидимому, является результатом выщелачивания не только пирита, но и цинковой обманки и—возможно—свинцового блеска.

Поставленная на месторождении электросъемка по методу индукции не дала никаких положительных показаний.

4. Старо-Гутовское м-ние находится на водоразделе рек Осиновки и Крутихи в 1/2 км от русла первой и в 5 км на ЮВ от ближайшей дер. Старо-Гутовой в местности, чрезвычайно затаеженной. По архивным данным оно считается медным месторождением, повидимому—на основании слишком редких и тонких примазок малахита на кварцево-карбонатных прожилках, рассекающих сильно эпидотизированную дайку лабрадоровых порфиров. Разведочными работами партии была вскрыта и прослежена дайка указанных порфиров на протяжении около 800 м с мощностью, в среднем, до 4—5 м. Почти на всем своем протяжении дайка сильно эпидотизирована и пронизана сетью мелких жилочек кварца и реже кальцита. Кое-где вкост тонкой отдельности этой эпидото-кварцево-карбонатной породы проходят прожилки железного блеска мощностью до 1,5 см. В отдельных участках заметны налеты карбонатов меди в виде малахита, образовавшегося, повидимому, в результате окисления медь содержащих сульфидов (халькозина). Но скопления эти настолько ничтожны, что, несомненно, не имеют никакого промышленного значения.

Дайка лабрадоровых порфиров простирается в направлении СВ: 50° и залегает согласно с рассланцевкой вмещающих ее хлоритовых сланцев. Параллельно ей с СЗ. стороны идет полоса мраморов обычно белого цвета. С юго-западного конца дайка вместе с известняками, повидимому, испытала взбросо-сдвиг, что в плане выражается заметным изогнутием и перемещением дайки и известняков на значительное расстояние.

По своему внешнему облику лабрадоровые порфиры представляются довольно свежими (в местах, мало затронутых автометаморфизмом) и, повидимому, являются девонскими. Наблюдаемые признаки медного оруденения, несомненно, связаны с данными порфиритами как пространственно, так и генетически.

5. Кузнечихинское м-ние нами было открыто случайно при розысках Старо-Гутовского. Оно не зафиксировано Лабазиным и не числится как будто в архивных данных. Будучи приурочено к наивысшей сопке данной местности, хорошо видимой из дер. Старо-Гутовой, месторождение располагается по правому склону р. Кузнечи́хи не более 400—500 м от ее русла на запад. Густая сеть шурфов глубиной в 1 1/2—2 м вскрывает кварцевые жилы различной мощности. Судя по крупным глыбам, выброшенным из шурфов, мощность жил достигает до 1 м. Кварц обычно молочно-белый без заметной вкрапленности сульфидов. Залегают жилы среди серицитовых сланцев, заметно сульфидизированных и по своему характеру

напоминающих сланцы Смирновского месторождения. Данный участок был намечен одним из объектов дальнейших разведочных работ партии, а поэтому и не был детально осмотрен. В связи же с очень быстрым и преждевременным свертыванием работ партии не удалось еще раз осмотреть это месторождение и дать более подробную его характеристику.

Такова краткая характеристика всех зафиксированных партией месторождений. Большинство из них, как уже отмечалось выше, не заслуживают какого-либо серьезного внимания. С некоторым вопросом можно говорить только о Смирновском месторождении, разведать которое бурением было бы не лишним, даже с точки зрения установления типа данного оруденения.

Г. П. Болгов.

ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ НА САЛАИРСКОМ КРЯЖЕ В 1933 ГОДУ.

1. Введение.

В общем цикле геолого-разведочных работ, намеченных ЗапСибГРТ на Салаирском кряже с целью перспективного освоения его малоизвестных районов, в первой половине полевого сезона 1933 г. Салаирской электро-разведочной партией были проведены электроразведочные работы в районе Смирновского месторождения на северо-западной окраине кряжа.

Наличие в архивном материале указаний на значительное количество зарегистрированных точек с признаками оруденения должно было привлечь к этому району внимание. Позднейшими работами ЗапСибГРТ Управления в процессе геологической съемки были отмечены в районе чрезвычайно интенсивные проявления метасоматизма, обусловившие развитие крупных тел вторичных кварцитов, кварцевых, кварцево-кальцитовых и баритовых жил, а также значительные проявления сульфидизации.

Начиная с 1928 г., на Салаирском кряже производились электроразведочные работы, по методу эквипотенциальных линий, захватившие, главным образом, ряд месторождений, прилегающих к собственно Салаирскому месторождению. В результате этих работ, проведенных с применением только одного метода эквипотенциальных линий, необходимо отметить открытие Белоключевского месторождения. Вообще же, применение метода эквипотенциальных линий на Салаире едва ли можно признать успешным. Впрочем, целый ряд аномалий, выявленных в 1932 г. в южном Салаире, до настоящего времени не проверены.

Перед электроразведочной партией была поставлена задача обследовать Смирновское, Старо-Гутовское месторождения и ряд точек в районе с целью освещения более глубоких горизонтов этих месторождений, а также произвести работы поискового характера с целью обнаружения новых неизвестных месторождений.

Отрицательные результаты работы партии на Смирновском месторождении, очевидная геологическая неблагонадежность Старо-Гутовского месторождения и безрезультатность поисковых работ в Тарсьминском районе заставили уже в полевой обстановке пересмотреть план работ и перебросить партию в район Урских месторождений, где и были проведены работы во второй половине сезона.

В основу работ партии было положено комплексное исследование участка тремя методами: интенсивности, индукции и естественного поля, причем за основной был принят метод интенсивности. Все наиболее интересные в геологическом и электрическом отношениях участки обследовались дополнительными методами индукции и естественного поля. Мы считали необходимым стремиться к максимальной величине планшетов, которую позволяла мощность имевшейся в нашем распоряжении аппаратуры. Это вызывалось целым рядом соображений и в первую очередь необходимостью захвата наибольшей возможной глубины. В основном, нами применялись планшеты в 1 кв. км. При частоте 500 пер/сек для питания планшета в 1 кв. км необходима мощность в 500—600 ватт¹). Имевшийся в распоряжении

¹ Лепешинский, Ю. Н. — Электроразведка переменным током. Москва—Ленинград. 1933. стр. 75.

партии умформер ОП—0,5 дает только 0,5 киловатта, что делало планшеты в 1 кв. км предельными по величине. Установить зависимость между глубиной проникновения токов и величиной разноса электродов в настоящее время едва-ли возможно, но, примерно, она равна 0,1²⁾ для переменных токов применяемой нами частоты. Исходя из этого, при разносе электродов на 1 км можно рассчитывать на проникновение токов на глубину до 100 м с возможным изменением ее в сторону уменьшения до 70—80 м, о которой практически и можно говорить.

Работы по методам индукции и естественного поля, не связанные определенным выбранным простиранием рудных тел, должны были регистрировать возможные электрические проводники, имеющие любое простираение. Глубина захвата по методу индукции значительно меньше метода интенсивности. Практически, как предел при особо благоприятных условиях, ее можно считать в 40—50 м. Применение метода индукции в нашем случае преследовало определенную цель—дать возможно точнее простираение электрической оси и глубину проводника. С целью большей детальности нами применялась для метода интенсивности довольно сгущенная сетка в 50 м между линиями и 20 м между точками. Полевые наблюдения производились с измерением всех пяти величин, определяющих магнитное поле: ϕ , η , α_p , α_z и α_s .

Полуинструментальная вертикальная съемка и последующая глазомерка, проведенные по всем линиям планшетов, дали материал для составления топографических планов с достаточно точным и выразительным рельефом, с отображением гидрографии и орографии.

2. Электроразведочные работы в районе Смирновского месторождения.

Смирновское месторождение находится в северозападном районе Салаирского края на северовосточном склоне. Его географические координаты: 54°46' северной широты и 84°28' восточной долготы. Месторождение расположено на правом склоне рч. Золотушки в 420 м от ее русла и в 1 км от д. Верх-Коурак.

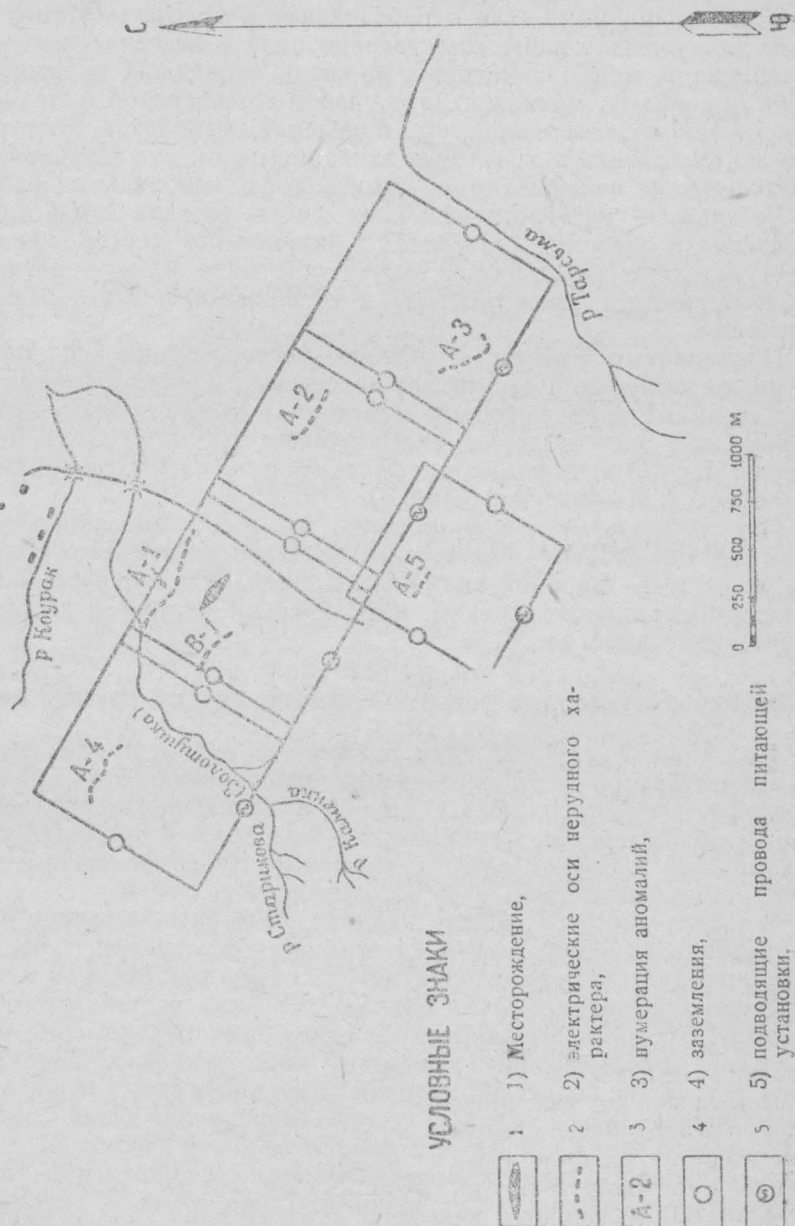
В 1933 г. на месторождении были произведены значительные поверхностные разведочные работы. На основании собранного фактического материала в предварительном отчете геолог Болгов характеризует месторождение, „с поверхности не заслуживающим промышленного внимания“, оставляя вопрос, вообще, о перспективах месторождения открытым до производства глубокого бурения.

Смирновское месторождение приурочено к западной наиболее оруденелой части довольно значительного тела кварцево-серицитовых сланцев, образовавшихся за счет изменения кварцевых порфиров. С поверхности месторождение включает в себе несколько окварцеванных и частично баритизированных линзочек со следами обильной вкрапленности сульфидов, в настоящее время выщелаченных. Мощность зоны выщелаченной вкрапленности достигает 10—12 м с общей длиной по простираению около 150 м. Очень важные для электроразведки вопросы о наличии и характере сульфидов на глубоких горизонтах месторождений северозападного Салаира, а также вопрос о глубине этого окисления не разрешены. По мнению геолога Болгова глубина зоны окисления на Смирновском месторождении может достигать 100 м. Проводя аналогию с известными салаирскими месторождениями, надо думать, что и Смирновское месторождение представляет на себя сульфидные скопления различной вкрапленности, очень возможно, что эта вкрапленность не имеет сплошных сульфидных образований даже

²⁾ То же, стр. 49.

Фиг. 1. Предварительный сводный план электроразведки по методам интенсивности, индукции и естественного поля Смирновского месторождения.

с. В. Коуракское



на глубоких горизонтах месторождения. С точки зрения электроразведки, отсутствие резкой границы проводящего материала от вмещающей породы является безусловно отрицательным фактором. Все вместе взятое характеризует подобные объекты не особенно благоприятными для постановки электроразведочных работ.

Работы на собственно Смирновском месторождении по методам интенсивности и индукции дали отрицательные результаты. Метод естественного поля дал очень слабое естественное поле с незначительными величинами потенциалов, природу которых можно объяснять как рудными, так и нерудными причинами. Возможно, что слабое естественное поле объясняется тем, что объект обусловивший его появление, находится достаточно глубоко. Все же, склоняясь к трактовке этой аномалии, как нерудной, мы оставляем окончательное заключение до производства камеральных работ.

Результаты электроразведочных работ создали неблагоприятное представление о глубоких горизонтах Смирновского месторождения, что вместе с результатами разведочных работ достаточно полно проведенных, создало неблагоприятное представление и о промышленных перспективах месторождения.

Проведенные работы в районе месторождения на площади около 4,5 кв. км установили отсутствие интересных в рудном отношении аномалий.

Сделанные нами выводы о природе выявленных аномалий, в результате дальнейшей их проверки разведочными работами были полностью подтверждены. В основном, они обусловлены неравномерным распределением наносов и грунтовых вод (фиг. 1).

Наиболее значительные аномалии А-2 и А-1, вызванные, по нашему мнению, первая—дашкой измененных диабазов в кварцево-сорицитовых сланцах и, вторая—широкой аномальной зоной, приуроченной к линии надвига, также представляют только методический интерес и характеризуют чувствительность метода.

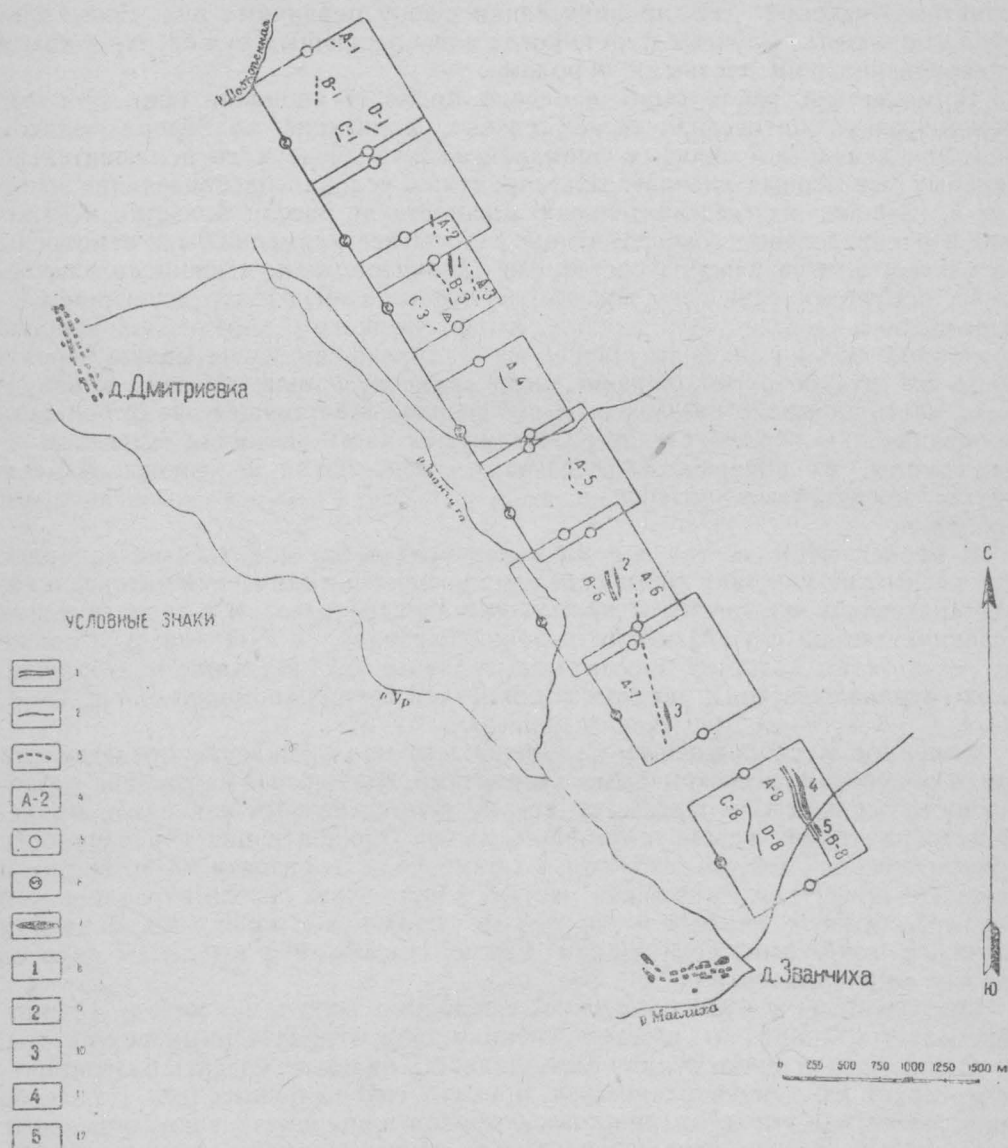
3. Электроразведочные работы в районе Урской группы месторождений.

Под Урской группой нами понимается ряд месторождений, приуроченных к вытянутой в северозападном направлении от д. Урской полосе метаморфических пород. В эту группу мы включаем месторождения: Копенное, Белоключевское, Самойловское, 2-ая линза и 3-я линза. Участок работ партии 1933 г. определяется следующими географическими координатами: 54°29' северной широты и 85°24' восточной долготы.

В задачу работ в районе входило проверить методику и возможность применения электроразведки на этих месторождениях, в частности, проверить возможность применения метода интенсивности, как метода наиболее надежного в данных геологических условиях и ставившегося на Салаире впервые. Кроме этого, партия должна была провести обследование этой полосы с целью обнаружения новых месторождений. Дополнительные работы в этой же полосе по методам индукции и естественного поля должны были производиться отрядом геолого-разведочной базы Сибцветмета, но в силу целого ряда причин эти работы не были закончены, оставив не обследованными Копенное и Белоключевское месторождения и ряд аномалий, полученных по методу интенсивности. Таким образом, результаты произведенных работ по методам индукции и естественного поля неизвестны.

Как наиболее важное обстоятельство, необходимо отметить, что геологические условия Салаирских месторождений, представленных вкрапленными рудами со значительной подчас зоной окисления, являются не всегда благоприятными для получения сильных и отчетливых аномалий. С физической стороны эти месторождения могут проявляться, как плохие электри-

Фиг. 2. Предварительный сводный план электроразведки по методу интенсивности Урской группы полиметаллических месторождений.



- 1) Электрические оси рудного характера, 2) электрические оси возможно рудного характера, 3) электрические оси нерудного характера, 4) нумерация аномалий, 5) заземления, 6) подводящие провода питающей установки, 7) месторождение, 8) Копенное, 9) Белоключевское, 10) Самойловское, 11) Линза № 2, 12) Линза № 3.

ческие проводники, давая очень слабые индикации (в данном случае, мы исключаем месторождение „2-ая линза“, давшего интенсивную аномалию), хотя-бы и вызванные объектами с промышленными перспективами (Белоключевское месторождение). Зона окисления в силу отсутствия хорошо проводящего материала является плохим электрическим проводником. При значительной глубине зоны окисления электрические токи не имеют благоприятных условий для проникновения в зону первичных руд. Еще более неблагоприятным случаем будет, когда зона первичных руд сверху закрыта окварцеванными плотными породами.

В результате работ было намечено около 16 аномалий (фиг. 2) самой разнообразной интенсивности, от слабых индикаций на Белоключевском месторождении до сильных аномалий на 2-ой линзе и до исключительно сильных на черных сланцах. Благоприятные условия распределения наносов а, главное, их незначительная мощность не внесли больших искажений в распределение токов. В конце работы все аномалии были осмотрены на местности и на каждую составлены характеристики, дающие по возможности приуроченность их к тем или другим породам, пространственное расположение в смысле учета влияния неравномерного распределения наносов грунтовых вод и т. п. В результате все аномалии, имеющие малую вероятность на рудное происхождение, были сразу же в поле отнесены к нерудным. Часть аномалий связана с не объясненной в настоящее время большой проводимостью черных сланцев. Оставшуюся часть аномалий мы делим на две группы, из которых одна связана с известными месторождениями и другая представляет интерес и должна быть проверена разведочными работами.

В рамках этой статьи мы позволим кратко остановиться на наиболее интересных результатах работ, представляющих методический интерес и характеризующих возможность применения электроразведки в геологических условиях данной группы месторождений (Копенное и 2-ая линза), а также на результатах, которые внесли новые данные об известных месторождениях (Белоключевское); наконец, мы отмечаем группу аномалий (С—1, D—1, А—4, С—8 и D—8), требующих проверки.

Копенное месторождение. С поверхности месторождение представлено слабо обогатненными вторичными кварцитами. Имеющаяся на глубине вкрапленность сульфидов перекрыта сверху неоруденелыми или слабо оруденелыми плотными кварцитами. Наибольшая концентрация вкрапленности приурочена, по данным скважины, примерно, к горизонту 85 м. Пирит в кварците присутствует большей частью в виде очень легкой вкрапленности и реже образует неправильные тонкие линзочки и прожилки. В данном случае, с известным допущением можно сказать, что мы имеем дело со слепым месторождением.

Проведенные в 1930 г. электроразведочные работы по методу эквипотенциальных линий, по нашему мнению, дали отрицательные результаты.

С физической точки зрения вкрапленность не может создать благоприятных условий для концентрации электрических токов в рудном теле. Надо себе представить, что эта вкрапленность сульфидов в кварцитах, в виде отдельных зерен, изолирована цементирующим их кварцем. Кварциты, как проводящая среда, должны быть отнесены, безусловно, к плохим проводникам.

Все эти предпосылки прекрасно согласуются с результатами работ по методу интенсивности. Полученная картина распределения токов в земле убеждает в том, что над кварцитами, как породами с большим сопротивлением; наблюдается ослабленное электромагнитное поле. Токи в земле огибают кварциты и предпочтительно создают три канала токовых линий, приуроченных к наносам западного и восточного склонов Копны и к ложку между двумя вершинами.

Отсутствие индикаций заставляет считать Копенное месторождение и подобные ему совершенно неблагоприятными для постановки на них электроразведочных работ с обычной методикой.

Белоключевское месторождение. Месторождение открыто в результате расшурфовки аномалии по методу эквипотенциальных линий. С поверхности представлено железной шляпой (бурые и красные железняки, сильно обожженные окварцеванные породы и баритовая сыпучка). Вмещающими породами являются кварцево-серицитовые сланцы. Месторождение, имеющее форму линзы, лежит, в основном, на общем очень пологом склоне к югу небольшой возвышенности, при чем параллельно простиранию линзы идет гребень, сложенный кварцево-серицитовыми сланцами. В районе месторождения рельеф достаточно изрезан, правда, с незначительными относительными высотами. По данным скважин, пройденных на месторождении почти до взаимного пересечения, установлена вкрапленность сульфидов, приуроченная к горизонту 40 м, мощностью, примерно, в 20 м; сплошной пирит был зафиксирован единственным пропластком в 1 м мощностью. Пробы из наиболее обогащенных пиритом сланцев по данным геолога Лабазина дают: меди до 0,4%, свинца до 0,2%, цинка следы и по одной пробе 0,07%.

Аномалия по методу эквипотенциальных линий имеет простирание, примерно, совпадающее с простиранием линзы, и смещена к западу от выхода линзы на дневную поверхность на 18—20 м. Необходимо отметить, что в методе эквипотенциальных линий простирание электрической оси не может быть дано точно.

Отрицательные результаты скважин, по мнению специалистов, могут быть объяснены тремя причинами: быстрым выклиниванием рудного тела на глубину, пережимом рудного тела в данном сечении или неудачно выбранным для бурения северным сечением месторождения, возможно, имеющего южное склонение.

Таково в кратких чертах содержание предыдущих горных работ на месторождении, которые не разрешили вопроса о строении линзы на глубоких горизонтах.

Чрезвычайно слабые индикации, полученные нами от линзы, заставили нас прибегнуть к двукратному перекрытию месторождения с различной ориентировкой планшетов. В результате работы нами получена аномалия В—6, совпадающая с простиранием линзы и смещенная к западу, примерно, на 40 м. Проектируя ось аномалии на глубину, мы должны сделать вывод, что аномалия обязана вкрапленности, зафиксированной скважиной на глубине 40 м.

Анализ физических данных приводит к убеждению, что глубокие горизонты месторождения не обладают достаточным содержанием сульфидов. И результаты скважин, данные которых были поставлены под сомнение, надо думать, соответствуют действительному положению вещей.

Месторождение „2-ая линза“. Месторождение имеет форму линзы, длиной около 400 м по простиранию, и мощностью на выходе до 20 м. С поверхности линза представлена баритовой сыпучкой и ожелезненными серицитовыми сланцами, которые, по данным буровой скважины, на горизонте 30—35 м сменяются сульфидными рудами (сфалерит, пирит и др.). Наиболее значительное содержание (до 12%) цинковой руды приурочено к висячему боку линзы. На горизонте 130 м линза имеет мощность (считая заланды с богатой вкрапленностью сульфидов) порядка 40 м без малейших намеков на выклинивание. Руда из нижних сульфидных горизонтов представляет сплошные колчеданы, по внешнему виду, мелкозернистый пирит.

Вмещающими породами месторождения являются серицитовые сланцы, густо импреньированные в висячем и лежащем боках сульфидами.

Месторождение зафиксировано очень сильной электрической осью с широкой аномальной зоной. Ось аномалии смещена от выхода линзы на дневную поверхность к западу в среднем до 40 м.

Отчетливая и сильная аномалия, прекрасно выдержанное простираание электрической оси с простираанием выхода линзы на дневную поверхность являются убедительным фактором применимости электроразведки.

Черные сланцы. Электроразведочные работы на планшетах №№ 6 и 7 зафиксировали исключительную по интенсивности аномалию (А—6 и А—7), приуроченность которой к черным сланцам не оставляет никаких сомнений, что аномалия обязана им своим происхождением. На—сегодня не имеется удовлетворительных объяснений электрической проводимости черных сланцев. По внешнему виду они серо-черного цвета, под микроскопом представляются теми-же кварцево-серицитовыми сланцами, проникнутыми графитовым веществом ¹⁾. Последнее обстоятельство до некоторой степени может объяснить эту повышенную проводимость.

Результаты по электроразведке имеют здесь и определенный методический интерес в смысле возможностей геологического картирования этим методом. Так, по данным детальной геологической съемки (масштаб 1 : 10000) отмечено два отдельных линзообразных тела черных сланцев, которые на основании результатов электроразведки соединяются в одно общее тело длиной в 1,5 км.

К сожалению, приуроченность Самойловского месторождения к черным сланцам не дает возможности сделать заключение о возможных индикациях самого месторождения.

4. Заключение.

С точки зрения электроразведки месторождения Салаира можно разбить на три группы: сплошные сульфидные тела, кварцево-баритовые тела с сульфидной вкрапленностью и оруденелые кварциты. Первые являются безусловно благоприятными объектами для электроразведочных работ, и последние на них можно с большим успехом ставить. Геологические условия месторождений второй группы (вкрапленники) надо признать для электроразведки трудными. С электрической точки зрения разубоженная вкрапленность с импреньяцией боковых пород является плохим электрическим проводником, так как здесь нет резкого перехода от руды с хорошей проводимостью к породе с большим сопротивлением. Следовательно, заранее надо ожидать получения от подобных объектов очень слабых индикаций. При большей чувствительности метода, регистрирующего аномалии часто нерудного характера (зоны разломов и смятия, тектонические трещины, неравномерное распределение наносов и грунтовых вод, контакты пород с различной проводимостью и т. п.), мы имеем подчас значительное количество нерудных аномалий, которые весьма усложняют интерпретацию таких же по интенсивности (а часто и слабее) аномалий, вызванных рудными объектами второй группы. Месторождения третьей группы (оруденелые вторичные кварциты) являются объектами совершенно неблагоприятными, и ставить на них электроразведку в производственном разрезе не имеет смысла.

Месторождения Урской группы Белоключевское и линза № 2 являются полиметаллическими месторождениями с повышенным содержанием золота. На базе этих месторождений построено два баритовых завода с целью эксплуатации баритовой сыпучки, составляющей верхние горизонты ме-

¹⁾ Усов, М. А.—Проблемы рудного Салаира. Вестник ЗСГРТ 1933, № 4, стр. 14.

сторождений. Само золото не может служить объектом для электро-разведки, но в данных геологических условиях поиски золота могут являться прямой задачей электроразведочных работ, которая с большим успехом может быть разрешена.

Проведенные электроразведочные работы захватили значительную площадь—около 12 кв. км, которая отняла бы неизмеримо большее количество времени и средств на поверхностную разведку этого участка и еще большее количество на бурение хотя-бы даже в пределах тех горизонтов (70—80 м), которые электроразведка осветила они позволяют с полной уверенностью сказать, что в пределах обследованной нами площади месторождений подобных линзе № 2 (и даже в четыре раза меньших по размерам) больше нет. Эти работы дали возможность выбрать из этой обследованной площади участки наиболее благонадежные, на которых должны быть поставлены разведочные работы.

По предварительным данным обнаружено в течение полевого сезона около 22 аномалий, которые мы классифицировали по ценности их в рудном отношении. Эти аномалии распадаются на три следующие группы: рудные—3, возможно рудные—5 и безрудные—14. Рудные аномалии относятся к известным месторождениям: 2-ая линза, Белоключевское месторождение и 3-я линза. Безрудные аномалии распадаются следующим образом: вызванные измененными породами (черные сланцы и измененные диабазы)—3, неравномерным распределением наносов и грунтовых вод—8 и рельефом совместно с наносами—3. Характер пяти возможно рудных аномалий до их проверки установить нельзя, но есть основание считать, что они обязаны рудному происхождению.

Кратко подводя итоги работам партии за истекший полевой сезон 1933 г., необходимо отметить следующее:

а) в результате работ из общей площади обследования в 12 кв. км выбран участок пяти аномалий площадью, примерно, в 0,2 кв. км, требующий разведочных работ, что значительно удешевит стоимость разведочных работ по освоению всей этой площади;

б) электроразведочные работы, а также последующие разведочные работы создали неблагоприятное представление о промышленных перспективах Смирновского месторождения;

в) партией получен достаточный материал и опыт первого применения метода интенсивности на наиболее характерных типах месторождений Салаирского края;

г) работы партии внесли известные дополнения по имевшимся геологическим сведениям о распространении черных сланцев между Белоключевским и Самойловским месторождениями;

д) они создали неблагоприятное представление о глубоких горизонтах Белоключевского месторождения в смысле значительного содержания сульфидов, подтвердив результаты буровых скважин, данные которых были под сомнением;

е) подтвердили полную возможность применения электроразведки на Салаире, отмечая в то же время подчас осложненные геологические условия месторождений (вкрапленники в кварцево-баритовой породе) и, наконец,

ж) электроразведочные работы поискового характера обнаружили ряд аномалий, представляющих большой интерес.

Несмотря на ряд затрудняющих обстоятельств, партия выполнила свою производственную программу на 121%, дав хорошие качественные показатели значительно снизив себестоимость полевых работ.

Работы в течение полевого сезона 1933 г. первый положительный опыт применения электроразведки на Салаире в разрезе современных требований, предъявляемых к геофизическим методам разведки.

Ставя перед будущими электроразведочными работами задачу исследования более глубоких горизонтов, считаем совершенно необходимым выполнение следующих условий:

а) в основу должен быть положен (хотя бы на первое время) принцип научно-исследовательского содержания работ;

б) перенесение центра тяжести электроразведки с поисков на разведочную часть;

в) углубленное изучение электрического и геологического материалов в их теснейшей увязке;

г) безусловная комплексность электроразведочных работ.

В. В. Бородин.

ПРИЗНАКИ СУЛЬФИДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ЮЖНОМ САЛАИРЕ.

Вопрос о наличии интенсивного сульфидного оруденения в ЮЗ. При-салаирской области и Ю. Салаире впервые выпукло был поставлен на основании, главным образом, ценных исследований проф. Коровина, крупнейшим специалистом по рудным месторождениям в Сибири—проф. П. П. Гудковым в 1917 и 1918 г.г.

При ревизии всех зарегистрированных на Салаире рудных точек геолог ЦНИГРИ Г. С. Лабазин сосредоточил свое внимание существенно на СВ. части Салаира и не смог уделить должного внимания ЮЗ. Салаиру. Но тем не менее, он вполне присоединяется к выводам проф. П. П. Гудкова и приводит новые данные, их подтверждающие, а также свои наблюдения, позволяющие говорить о наличии здесь на ряду с чисто серно-колчеданным, также и полиметаллического оруденения. Эти соображения им оглашены в докладе, опубликованном в Трудах IV всесоюзной конференции по цветным металлам в 1932 г.

На основании всего этого, а также данных десятиверстной съемки геолога Б. Ф. Сперанского, ЗСГРТ были запроектированы в 1932 г. здесь широкие геолого-разведочные работы, но из всего их комплекса осуществлены были лишь одни электроразведочные исследования. Показания электроразведки отнюдь нельзя считать целиком отрицательными. Скорее наоборот, ею установлено наличие скрытых масс с повышенной проводимостью и вызывающих в то же время заметную разность потенциалов в естественном поле, что по совокупности с геологическими данными может быть отнесено лишь за счет наличия скоплений на глубине сульфидов. Несмотря на это, ничего не предпринимается для выяснения мощности и состава этих сульфидных месторождений. Подобное положение вещей нужно считать неправильным.

Сульфидные месторождения отнюдь не относятся к числу тех полезных ископаемых, районы поисков и разработок которых планируются наличным и проектируемым размещением заводов. Наоборот, они сами его планируют. Казакстанские медные гиганты, выросшие в весьма отдаленных и исключительно трудных географических и экономических условиях, являются прекрасной иллюстрацией к сказанному.

Причумышский район, охватывающий обжитую, густо заселенную в общем равнинную местность, находящийся в непосредственной близости к исключительным потенциальным энергетическим ресурсам Алтая и Оби и уже вполне актуальным—Кузбасса и его молодой, но уже мощной индустриальной жизни, в непосредственной близости и к будущему центру химической промышленности—Барнаулу, окруженный уже сейчас кольцом железных дорог и который будет в самом недалеком будущем пересечен специальной дорогой, имеющей соединить Кузбасс с Барнаулом и Кулундой, Причумышский район—географически и экономически можно считать находящимся в исключительно благоприятных условиях для разработки здесь даже не особенно богатых сульфидных месторождений любого состава, раз наличие таковых здесь будет установлено.

Начатые и не доведенные до конца работы ЗСГРТ по выявлению сульфидов Причумышского района вместе с недостаточно отчетливым и даже

подчас неправильным пониманием условий нахождения и генезиса наших бокситов, в частности с крайностями увлечения почвенно латеритной гипотезой породили скептическое отношение к самому наличию здесь сульфидов. Появляется глубоко ошибочная тенденция проявления вторичных изменений в гидротермальных зонах относить за счет региональных почвенных процессов латеритного типа.

Ошибочность подобных крайних воззрений вытекает уже из общегеологических условий района, весьма сходных с условиями СВ. Казакстана, причем такое сходство является не только внешним, но и внутренним, что позволяет и здесь ожидать наличия не только сульфидных образований, но и всего своеобразного Казакстанского геохимического комплекса.

В геологическом отношении район охватывает существенно обширную своеобразную структуру, которая получила от меня название ЮЗ. Присалаирской Мульды. Внутренние области мульды заполнены своеобразно и интенсивно дислоцированными средне- и отчасти верхне-девонскими отложениями, известково-глинистого, реже песчанистого состава. Мульда лежит среди древних метаморфизованных формаций, надвинутых со всех сторон на ее девонские породы.

Девонская толща вмещает обильные типично гипабиссальные интрузивные тела кислой магмы. Есть основания думать, что эти тела представляют лакколиты с весьма сложно построенными апикальными областями. В центральных частях мульды они вскрыты до более глубоких горизонтов, на СЗ и ЮВ они опускаются на глубину, проявляясь здесь на дневной поверхности в виде весьма обильных, но всегда мелких даек и силлов, а также отчасти косых лакколитов, в то время как в центральной части мульды они слагают тела весьма значительного горизонтального сечения, измеряемого в отдельных случаях сотнями км.

Боковые (и нижние ?) контакты этих тел весьма слабы. Наоборот, в апикальных частях метасоматические явления гидротермального типа исключительно интенсивны. Они проявляются не только в вмещающих породах, но и в самих магматических телах (аутометаморфизм).

Эти изменения существенно сводятся к интенсивнейшей сульфидизации пород, их окремнению с возникновением мощных, поражающих воображение своими грандиозными размерами, телами вторичных кварцитов, серицитизации и хлоритизации пород, их каолинизации и алунитизации (?). Среди этих пород, осветленных и окрашенных в яркие цвета окислами железа и марганца, обычно в большом количестве залегают кварцевые прожилки, часто сильно пористые и бурожелезистые в результате выщелачивания различных карбонатов и серно-колчеданных масс. Сравнительно реже среди них встречаются гнезда бурого железняка и гидрогематита, полосы сильно ожелезненных сланцев и кварцево-железистых брекчий. Здесь же были встречены бариты с признаками полиметаллического оруденения, а также жильные образования кварцево-альбитовой породы с вкрапленностью крупнокристаллического свинцового блеска и обильными налетами медной зелени.

Окварцеванию подвергаются не только осадочные породы и, в частности, известняки, но весьма охотно магматические полевошпатовые с превращением их в типичные вторичные кварциты, в различной мере пористые и лимонитизированные с поверхности. Среди кварцитов были отмечены гнездообразные и линзообразные массы агальматолитового типа пород. Сульфидизация в виде мелкой рассеянной вкрапленности и более крупных линзообразных гнезд, приуроченных к некоторым определенным участкам сланцевых толщ, также наблюдается и в телах вторичных кварцитов в виде выщелоченных, заполненных кремнисто-лимонитовыми скелетами и охрами пустот. Форма этих образований позволяет местами подо-

зреть наличие иных сульфидов, кроме серного колчедана, что подтверждается данными химанализов, устанавливающих наличие следов меди и свинца.

Подобные глубоко измененные породы со всеми новообразованиями, среди них наблюдаемыми, залегают в виде обычно прямолинейных, либо полого изгибающихся полос, подчиняющихся направлениям тектонических разломов и смятий, которым подчинены и интрузивные тела, обычно также глубоко измененные. Вне этих полос породы сохраняют нормальный свой облик. Ширина полос измененных пород измеряется сотнями метров и достигает подчас целых километров. По длине они прослеживаются на десятки километров.

Вторичные кварциты слагают среди них гигантские тела, измеряемые в длину нередко многими километрами при соответствующей их мощности. Обладая большой стойкостью, они порождают положительные формы рельефа—целые горные хребтики и отдельные крупные вершины. Суммарная площадь, сложенная этого рода породами, грубо на взгляд, достигает не менее 2—3 сотен кв. км. Особым развитием они пользуются в системе верховьев р. Сунгая и левых притоков среднего течения р. Аламбая, отчасти и Тогула. Много их и в Южном Салаире. В районах своего развития они порождают характерную резкость и глубокую расчлененность рельефа. Значительные относительные превышения заставляют ожидать весьма глубокого выщелачивания сульфидов и соответствующей мощности зоны цементации.

Более пристально геологически и особенно минералогически гидротермальные зоны ЮЗ. Присалаирской мульды никем еще не изучались, как не изучались до самого последнего времени и аналогичные зоны Урала и Казакстана. Большое внешнее сходство проявлений и видимое полное тождество общегеологических условий возникновения этих образований позволяет перенести к нам в Зап. Сибирь те представления об этих условиях, какие были недавно установлены в названных областях, а также еще ранее на Кавказе.

Согласно этим представлениям, главенствующим агентом при их образовании являются сернистые эмонации, которые вместе с водой разлагают алюмосиликаты, выносят из них основания, переводят железо темноцветных в сульфиды, приносят SO_2 и воду, формируя из остаточных химических элементов своеобразный комплекс минералов и пород: кварц, серицит и мусковит, сульфиды железа, меди и других металлов, лимонит и гематит, андалузит, алунит, диаспор, рутил, ярозит, каолинит, корунд, барит, лейкоксен и т. п.

Это открывает перед нами чрезвычайно широкие перспективы возможностей, к проверке и выявлению которых мы обязаны немедленно приступить. Уже теперь в камеральный период, мы должны провести значительную работу по ревизии находящихся в наших коллекциях образцов вторичных кварцитов и других образований из гидротермальных зон Салаирского края, а также, быть может, и вне его.

Но на ряду с этим мы уже сейчас имеем возможность назвать ряд весьма интересных в рудном отношении точек подобного типа. Таковы в первую очередь район д.д. Борисовки (Глазыриной), Казанцевой, Саевой, Ивановки и т. п. Из некоторых из этих точек у нас имеется достаточно богатый материал, который и должен подвергнуться особо тщательной всесторонней обработке.

Надлежит тщательно проработать вопрос о геофизических методах поисков.

Не ограничиваясь камеральной работой, трест должен снарядить партию и для полевой ревизии области развития описываемого геохимиче-

ского комплекса. Эти работы естественно должны пойти по двум линиям: площадного регионального геологического исследования соответствующих областей и углубленного изучения отдельных намеченных точек, представляющих особый интерес, в частности выше перечисленных, путем проведения на них геолого-разведочных работ с колонковым бурением и геофизической съемкой, детальным геологическим картированием и соответствующей всесторонней обработкой собранного материала.

Поисково-разведочные горные работы могут быть поставлены уже весной 1934 года в районе д. д. Саевой, Казанцевой и Колонковой. В районе Глазыриной и Ивановки может быть уже теперь поставлено колонковое бурение. Отсутствие у нас освоения методики оценки состава и содержания сульфидов в руде путем изучения выщелоченных зон заставляют применять пока прямой метод их выявления путем бурения, воздерживаясь от недостаточно обоснованных суждений во избежание повторения ошибок, имевших место, например, в отношении Урских месторождений. Но настоящей очередной задачей является освоение нами названной методики.

Каков-бы ни был состав сульфидов месторождений района Юго-Западной Присалаирской мульды и как-бы мы ни оценивали действительные размеры его рудных богатств, самый факт возможного наличия нового обещающего рудного района в самом центре индустриальной части Края, который к тому же в ближайшем будущем будет пересечен железной дорогой,—такой факт обязывает обратить на него сугубое внимание. Здесь в кратчайший срок должна быть внесена максимальная ясность. Проблема сульфидов Присалаирской мульды есть неотложная проблема. Ее разрешение не может откладываться на вторую очередь. Она есть первоочереднейшая задача геологической службы Западной Сибири.

Б. Ф. Сперанский.

ОБ УСЛОВИЯХ ЗОЛОТОНОСНОСТИ САЛАЙСКОГО КРЯЖА.

(Опыт генетической классификации золотоносных образований).

1. Вследствие сложности тектонического строения и отвечающего ему глубокого метаморфизма почти всех формаций Салаира удалось на сегодняшний день наметить, притом самые основные, черты стратиграфии лишь ясно стратифицированных формаций района, стратиграфия же магматических его образований находится до сих пор в зачаточном состоянии.

Соответственно такому положению вещей, и последовательные фазы золотооруднения могут быть выделены лишь весьма суммарно и грубо. Во всяком случае, достаточной отчетливостью выступают три отдельные эпохи золотооруднения.

2. Наиболее древним известным нам оруднением является кембрийское или, быть может, даже докембрийское золотооруднение, видимо не играющее существенной роли в формировании промышленных месторождений Салаира. В сущности мы о нем узнаем лишь по гальке гранита из базальных конгломератов нижнего силура в окрестностях Гурьевского пруда (в нижнем течении р. Милковой) и в некоторых других точках СВ. окраины Салаира: некоторые гальки гранита этих конгломератов рассечены кварцевыми жилками, содержащими видимое золото. Распространение подобных золотоносных конгломератов у СВ. окраины Салайского кряжа вместе с общими геологическими условиями заставляют искать источники этих пород вне Салайского кряжа, в области того древнего Кузнецкого континента, существование которого выдвинуто мной в моих последних работах ¹⁾.

Специальное промышленное изучение этих золотоносных конгломератов в 1921 г. было поставлено в порядок дня, но надлежащим образом проведено не было. Некоторый материал к суждению о возможном их значении можно почерпнуть в том факте, что пересекающие полосы этих конгломератов ключи не обогатились в заметных количествах золотом: они не содержат промышленных россыпей, или таковые нам пока неизвестны.

3. Второй эпохой золотооруднения является эпоха постановки каледонских интрузий, представленных в основной своей массе типично гипабиссальными телами диоритов и гранодиоритов, с различными дифференциатами, как более кислыми, так и, особенно—более основными, до ультраосновных типа оливинового габбро, пироксенитов, гарцбургитов и т. п. включительно. С этими интрузиями и связано основное золотооруднение, проявившееся в виде кварцево-карбонатных золотоносных жил и давшее россыпям наибольшее количество металла. С ультраосновными разностями, имеющими преимущественное развитие в ЮВ. и Ю. частях кряжа, связаны заметная платиноносность, а также известные находки осмистого иридия и других металлов этой группы.

Хозяйственно-экономическое значение этих рудных образований до самого последнего времени было ничтожно. К разработке их приступлено только недавно, хотя разведки и поиски таких месторождений уходят

¹⁾ Б. Ф. Сперанский. „Основные черты структур палеозойских формаций Обско-Томского междуречья“. Сборник по геологии Сибири, посвященный проф. Усову. Томск, 1933 г.

вглубь прошлого. Ныне проводимые Салаиро-Егорьевским управлением и Зап.-Сиб. ГРГ работы дали много нового и интересного материала о золоторудных жилах этой генерации.

В особом обилии поисково-разведочные партии находили их залегающими в эндокинетических трещинах внутри тел материнских интрузивов. Трещины эти образуют густую сложную сеть, подчиняющуюся определенным закономерностям. Практики золотого дела на Салаире давно отметили „глыбистый“ характер золоторудных жил, так резко отличающий их от подобных же жил других районов Зап. Сибири, например, Марининской Тайги, и делающий разведку и эксплуатацию Салаирских жил весьма затруднительными. Некоторые склонны были относить этот особый характер Салаирских жил за счет его сложной тектоники и в некоторых случаях за счет элювиально-делювиальных процессов. Новейшими работами установлено, что тектоника является лишь осложняющим, а не определяющим моментом в морфологии этих образований. Действительно, вмещающие жилы интрузивные тела являются резко выраженными компетентными образованиями. Тектонические воздействия разбили их лишь вдоль определенных ясно очерченных зон, а не деформировали всего тела в целом. Ныне наблюдаемая форма кварцево-золоторудных жил есть первоначальная форма эндокинетических трещин, заполненных кварцево-карбонатными растворами.

Таким образом, нет никаких оснований ни бить глубокие шахты в надежде найти не нарушенные участки жил „в первичном залегании“, ни искать каких-то особо спокойных в тектоническом отношении зон.

При указанном морфологическом характере жил, в большинстве случаев приходится говорить не о разведке и эксплуатации одной какой-нибудь жилы, а о жилонасыщенности данного участка интрузивного тела и о рентабельности выемки целых сплошных зон внутри его. Этот чрезвычайно ответственный вывод ставит в совершенно новую плоскость поиски и разведки коренных основных золоторудных месторождений на Салаире и самую оценку перспектив развития их разработки.

Приуроченность основной массы выявленных золоторудных жилок к определенным полосам, на что обратило внимание ГРБ Егоро-Салаирского управления, есть приуроченность материнских интрузивных тел к этим тектоническим зонам.

4. Кроме жил, залегающих в материнской породе интрузивов, известны золоторудные кварцево-карбонатные жилы, залегающие среди различных пород кембрийской и силурийской формаций. Жилы эти отличаются большей простотой и главное-закономерностью своих очертаний и несравненно большими измерениями и по простиранию, и по падению. Как пример, можно привести жилу № 13 на водоразделе между р.р. Каменкой и Катеринкой, правыми притоками р. Суенги. Жила залегает среди измененных зеленых песчаников нижнего силура, будучи подчинена общему направлению их простирания, падает на СВ под пологим углом около 25°. Канавами, шурфами и расчистками она прослежена примерно на 80 м по простиранию и 18 м по падению.

Другой пример подобных образований представляет жила № 9 на левобережной стороне р. Суенги. Она приурочена к зоне тектонического м-ния в тех же породах нижнесилурийского возраста и является заполнением трещин в замках антиклинальных и синклинальных складок, в которые собраны формы отдельных этих пород. Промышленная ценность жилы не установлена. Разведка вскрыла ее лишь в одной точке, и надлежащего опробования произведено не было.

5. Своеобразным, доселе в литературе по Салаиру не отмеченным типом первичного золотооруденения, связанного, повидимому, с теми же каледонскими интрузиями, являются сильно измененные сульфидизирован-

ные зоны, залегающие как в материнских интрузивных телах (зоны аутометаморфизма), так и во вмещающих их породах континента. Подобные зоны очень часто бывают рассечены густой сеткой кварцевых золотооруденелых жил и жил, но имеются случаи, когда кварцевых жил очень мало или они даже вовсе не были отмечены в пределах вскрытых и обнаженных участков подобного рода образований.

На эти месторождения впервые обращено внимание лишь в 1932 г. к сожалению, специальной разведке они до сих пор нигде еще не подвергались, и мы не располагаем в настоящий момент проверенным специальными работами материалом для суждения о том, насколько мощны и распространены подобные золотооруденелые зоны и какова в частности возможная их роль в формировании различных вторичных месторождений золота. Но, видимо, эта роль не маловажная. Наличие на Салаире своеобразных элювиальных и даже аллювиальных россыпей, весьма бедных кварцевой галькой, было отмечено давно. Теперь ясно, что эти россыпи генетически связаны именно с описываемым типом первичного золотооруденения.

Как на хорошие примеры этого рода образований можно указать на россыпи Харькова лога, пересекающие тело мощного диоритового силла и черпающие свое золото из элювиальных образований контактовой зоны, висячей его стороны. Затем, россыпи „3-ей Елани“ Косминского прииска, разрабатываемые гидравликой, черпают свое золото из оруденелой зоны аутометаморфических изменений в теле выступающего здесь габбродиорита, при чем в зоне выветривания эти оруденелые породы настолько разрушены, что выбираются старателями в качестве „золотоносных песков“. Наконец, можно назвать и россыпи Среднего Уксуная, где кроме известной окварцованной золотосодержащей полосы, подвергавшейся разведке, имеется большое количество типично элювиальных россыпей, залегающих в апикальных частях выступающего здесь тела оливинового габбро с его дифференциатами вроде гацбургитов, чрезвычайно нарядных пироксенитов и т. п. Отвалы этих участков россыпей, как впрочем и вообще все отвалы прииска, поражают ничтожными количествами в них кварца.

6. Третьей особой генерацией золотооруденения, промышленное значение которой начинает в полной мере учитываться только в самое последнее время, является то полиметаллическое оруденение, с которым связаны серебро-свинцово-цинковые месторождения кряжа, разрабатываемые ныне, главным образом, ради цинка и серной кислоты, но содержащие в своем составе в качестве одного из компонентов руды заметные количества золота. Несомненно, некоторая часть и россыпных месторождений обязана своим происхождением разрушению выветриванием и денудацией этого рода месторождений.

7. За время от нижнего карбона до наших дней, в течение которого Салаирский кряж остается неизменно сухой с устойчивым господством режима весьма замедленного сноса, его коренные месторождения подвергались разрушению и формировались его россыпи, имеющие различный возраст.

Мощная латеритная кора выветривания конца мезозоя, уцелевшая до наших дней, дает отчетливое представление о той интенсивности, с которой в ту эпоху шло химическое выветривание и в частности выветривание коренных месторождений золота с формированием золотоносного элювия и элювио-делювия. Салаир исключительно богат типично элювиальными россыпями, со всеми присущими этим россыпям характерными особенностями: расположением вне всякой зависимости от гидрографической сети, своеобразным составом и строением самой россыпи, в частности гнездовым, крайне прихотливым распределением в них металла, частыми находками различной величины самородков и т. п. Отыскивание подобных рос-

сыпей было до сих пор в значительной мере делом случайным, за исключением тех случаев, когда к ним подходили, прослеживая нормальные аллювиальные россыпи вверх к их источникам, хорошим примером чему являются россыпи системы Среднего Уксуная.

Приуроченность подобных россыпей к определенному ныне достаточно выясненному комплексу пород вместе с некоторыми геоморфологическими признаками может служить в будущем хорошими руководящими указаниями при постановке поисков на элювиальные и коренные месторождения золота.

8. Месторождения золота, связанные с баритовой сыпучкой, являются типично-элювиальными образованиями, развившимися в своеобразных условиях за счет полиметаллического оруденения. Этот тип месторождений открыт на Салаире всего 2 года назад, и к их эксплуатации только—что приступлено. Те широкие перспективы, которые теперь определенно намечаются для полиметаллического и вообще сульфидного оруденения, суть в то же время в значительной мере перспективы и для возможного значения подобных месторождений. Можно не сомневаться, что при опробованиях железных и солевых шляп в процессе поисков сульфидных залежей будет открыто не одно элювиальное месторождение золота, типа баритовой сыпучки.

9. На ряду с элювиальными и элювио-делювиальными россыпями, на Салаире, конечно, имеются и нормальные аллювиальные россыпи, при чем в связи с успехами геоморфологического познания Салаира мы уже в настоящий момент можем различать не менее 3 или даже 4 последовательных генераций этих россыпей, характеризующихся каждая условиями своего нахождения и до некоторой степени своим составом, строением, источником металла и соответственно этому своим возможным хозяйственным значением.

10. Наиболее древняя генерация нормальных аллювиальных россыпей относится к гидрографической сети, резко отличной от той, которую мы знаем в настоящее время. Это—та гидрографическая сеть, которая сформировалась на поверхности древнего пенеплена в века, непосредственно следовавшие за веком латеритизации. Гидрографическая сеть эта на настоящей стадии нашего познания района не может быть восстановлена скольконибудь полно. Пока мы выделяем ее части лишь в виде небольших отрывков, находящихся ныне на различном гипсометрическом уровне и то совпадающих с долинами современных рек, то расположенных на водораздельных пространствах, погребенных подчас мощными пролювиально-делювиальными и другого генезиса позднейшими рыхлыми покровами; на дневной поверхности они подчас никак не проявляются, либо служат долиной иногда ничтожнейшим ключам и ключикам.

Долина реки Чумыша на участке между с.с. Сара—Чумышским и Локтевским дает хороший пример первого случая. Скрытые долины, на водоразделах р.р. Томь—Чумыша и Кара-Чумыша почти не проявляющиеся на дневной поверхности и устанавливаемые существенно методом анализа состава и строения рыхлых покровов ¹⁾ являются хорошим примером второго типа. В частности, обрывок подобной древней долины был вскрыт летом 1933 г. шурфованием водораздельных пространств в районе Золотой горы на СВ. окраине Салаирского края Гринько при поисковых работах на полиметаллы.

Конечно, не все долинные отложения описываемой гидрографической сети являются золотоносными. Для этого нужно наличие соответствующих общих условий, но можно сказать вперед, что при наличии их россыпи

¹⁾ К. В. Радугин. Геологический очерк Томь-Чумышского района Салаирского края.— Изв. СОГК. т. VII, вып. 5; 1928 г.

эти должны были быть исключительно богатыми. В самом деле, они сформировались непосредственно вслед за веком латеритизации, вслед за веком формирования наиболее мощных и богатых элювиальных россыпей; денудация того времени особо усиленно сносила эти элювиальные образования, не перекрытые еще сплошными мощными покровами, сформировавшимися позже. Эта генерация аллювия должна была впитать и действительно, видимо, впитала в себя главную массу металла, накопленного в эпоху латеритизации.

10. Новая гидрографическая сеть, по своей конфигурации в существенных чертах тождественная современной, развивалась при значительно более низком относительном положении нижнего базиса эрозии, чем теперь. Эти условия продержались настолько долго, что во всех основных элементах сети успели сформироваться широкие долины с вполне выработанным продольным профилем, хотя водораздельные пространства оказались слабо денудированными. На дне долин образовались нормальные аллювиальные россыпи. Эти россыпи получили свое золото за счет уцелевшего от первого смыва золотоносного элювия коренных месторождений, при чем количество перемещенного и аккумулярованного россыпями металла было весьма значительно, ибо и соответствующий эрозионный цикл был весьма энергичен.

Кроме золота из золотоносного элювия, россыпи этой генерации получили заметную часть своего металла и за счет разрушения и переотложения металла из первой генерации аллювиальных россыпей, как это имеет, например, место в системе правых притоков р. Суенги и левых притоков р. Кинтерека.

11. Описанный эрозионный цикл, не достигнув своего предельного развития, оказался оборванным глубоким погружением страны и отвечающим ему процессом аггредации, развившимся до полной редукции гидрографической сети. Относительное повышение нижнего базиса эрозии продолжалось и дальше, и, видимо, страна пережила стадию перекрытия обширными озерными отложениями.

Вслед за этим началось новое медленное и неравномерное в различных частях страны ее поднятие. Протекая скачкообразно, прерываемый небольшими погружениями, процесс этого поднятия продолжается и до наших дней, развиваясь в условиях волообразно меняющегося климата. В подобных условиях общий процесс размыва временами прерывается процессами аггредации, и вдоль бортов долин возникает ряд прислоненных друг к другу террас.

В наши дни процессы донного размыва идут с большой энергией. Ложе современных рек опустилось ниже, чем во все ближайшие предшествовавшие стадии размыва; это углубление, как уже было сказано, является неодинаковым в различных частях страны, но оно нигде еще не достигло того уровня, на котором формировались русловые россыпи выделенной нами второй генерации нормальных аллювиальных россыпей. Пусть не вводят в заблуждение те случаи, когда мы находим современные реки текущими на ложе древних коренных пород: за исключением особых случаев, появление коренных пород в русле рек означает, что река отклонилась от тальвега древней долины и врезалась в ее борт; где нибудь рядом нужно искать эту покинутую долину.

Согласно изложенному, россыпи нашей второй генерации мы повсюду находим глубоко погруженными под уровнем ложа современных рек. Они то тянутся вдоль современного русла, то далеко отходят от них в сторону и скрываются под „увальными“—террасовыми отложениями, мощность которых измеряется подчас несколькими десятками метров. С этими россыпями нас познакомило систематическое бурение, проводимое на Салаире в последние годы Салаир—Егорьевским Управлением Союззолото.

Хозяйственное значение этих россыпей может быть весьма велико: они вобрали в себя, как было сказано, весьма значительное количество металла, а позднейшая эрозия еще нигде не успела их разрушить. В предшествовавшие годы эти россыпи, конечно, частично подвергались разработке, главным образом—в своих головных частях, где они близко выходят к дневной поверхности и где гидрогеологические условия подобных глубоко погребенных россыпей не представляют непреодолимых препятствий для хищнической мелкокустарной золотопромышленности, какую она была в сущности до самого последнего времени на Салаире. Но взять главную часть и было не под силу этой старой золотопромышленности. Не приходится сомневаться, что в основных своих частях россыпи второй генерации еще весьма слабо затронуты и представляют значительные целики, могущие служить солидным базисом для дальнейшего развития добычи россыпного золота на Салаире.

12. В третью генетическую группу аллювиальных россыпей мы выделяем россыпи, образовавшиеся при размыве тех мощных рыхлых толщ, которые выполнили долины второй генерации россыпей. Строго говоря, это будет не одна генерация, а столько последовательных генераций, сколько терасс мы насчитываем в наших долинах. Но мы все их вправе объединить в одну группу в виду почти полного тождества условий и источников обогащения их золотом и единства того процесса постепенного размыва древней рыхлой толщи в условиях неуклонно понижающегося базиса эрозии, последовательными стадиями которого они являются.

Источник золота во всех россыпях этой группы—тройкий. Из них главным является продолжающийся весьма замедленный процесс сноса элювиальных россыпей междуречных пространств, постепенно освобождавшихся от рыхлого покрова. Значительно меньше могли давать россыпи висячих долин (первой генерации), оказавшихся перекрытыми рыхлой толщей. Золото второй генерации россыпей не могло попасть в образования рассматриваемой группы, ибо они в то время были погребены глубоко ниже ложа рек. Для первой генерации россыпей рассматриваемой группы этим и исчерпываются источники золота, но для каждой последующей к двум описанным источникам присоединяется золото, получаемое за счет перемытия русловых россыпей всех более ранних генераций той же группы, ибо каждый последующий эрозионный цикл группы развивается при все более низком положении нижнего базиса эрозии. Легко видеть, что наиболее юные члены описываемой группы имеют больше шансов сформировать более богатые россыпи, чем каждая предыдущая. Но, конечно, все это—относительно очень бедные россыпи. Но, как наиболее доступные, они то и были, главным образом, объектом промышленных разработок.

13. Энергично развивающемуся на наших глазах эрозионному циклу отвечают формирующиеся в ложе современных рек русловые россыпи. Хотя по условиям своего образования эти россыпи ничем по существу не отличаются от членов группы третьей генерации россыпей, но все-же мы в праве и даже обязаны отделить эти современные, живые, ныне продолжающие развиваться геологические образования от закончивших свое формирование, уже мертвых образований предыдущих циклов. Эти образования и выделяются мной в четвертую генерацию золотосодержащих аллювиальных россыпей.

14. Несколько обособленно стоят недавно открытые на Салаире золотосодержащие образования, представляющие собой заполнения красной золотосодержащей глинистой массой карстовых трещин, трубчатых ходов и воронок в известняках. Они являются, несомненно, весьма древними образованиями, вероятно, современными процессам латеритизации, будучи с ними генетически связанными. Ныне разрабатываемые образования этого

рода отличаются высоким содержанием материала, при чем золото находится в них в виде неокатанных пластин и кристаллов. Можно думать, что значительная часть его попала сюда в виде химических растворов.

Едва ли эти образования могут иметь особо большое экономическое значение. Встречаться они должны весьма не часто, размеры их относительно ничтожны, а отыскание их весьма затруднительно, ибо они отвечают карстовым явлениям весьма отдаленного прошлого и на современной дневной поверхности могут никак не проявляться. В настоящий момент прорабагиваются возможности применения геофизических методов для их отыскания. Только при положительных результатах этих опытов отыскание их перестанет быть делом простой случайности, как это было до сих пор.

15. Необходимо выделить те особо обогащенные золотом участки внутри мощных погребенных золотоносных пластов нашей второй генерации аллювиальных россыпей, которые на Салаире носят название „горелки“. Два года назад она привлекала к себе большое внимание местного технического руководства в связи с значительными запасами ее в россыпях Чертова лога, высоким содержанием в ней золота и крупными потерями металла при разработке такой россыпи, ибо при обычной промывке оно не извлекается и целиком уходит в отвалы.

„Горелка“ представляет собой участок того же золотоносного пласта, сцементированный марганцево-железистыми растворами. Обогащение золотом произошло за счет химического его переноса теми же растворами. Приуроченность „горелки“ к границе внутри пласта, по которой соприкасается нижняя часть пласта, окрашенная окисными солями железа в бурый цвет, с верхней его частью, окрашенной в серо-зеленые тона, где соли железа находятся в закисном состоянии, такая приуроченность является ключом к пониманию генезиса всего образования. Россыпь лежит на постели из глубоко прокарстованного и потому сильно водоносного слоистого известняка с прослоями зеленых песчаников и сланцев. Перекрывается она мощной толщей глинистых и песчано-глинистых водоупорных образований, перекрытых в свою очередь озерноболотными образованиями. „Горелка“ возникает там, где нижний обогащенный кислородом поток пластовых вод россыпи, несущий с собой окислительную обстановку, встречается с верхним потоком с восстановительной средой. Время формирования этих образований пока достаточно не выяснено. Они могли возникать в разное время. Возможно, что формирование „горелки“ является живым геологическим процессом, зародившимся в весьма отдаленном прошлом, но медленно протекающим и в наши дни.

Подобные образования встречаются, разумеется, не только в Чертовом логу, они нам известны и из других частей Салаирского кряжа, но, к сожалению, систематический учет их до сих пор никем не был произведен, и мы не в состоянии дать себе ясный отчет в тех суммарных количествах металла, которые мы теряем теперь и потеряем в будущем, особенно при систематической разработке россыпей второй генерации, если будем продолжать всю массу „горелки“ направлять в отвалы пустой породы.

16. Предложенная здесь генетическая классификация всех золотоносных образований, построенная на учете основных геологических связей этих образований, есть лишь первый подход к построению подобной классификации, при том сделанный без специального и пристального изучения обширного разведочного и эксплуатационного материала, накопленного за сотню с лишком лет развития золотого дела на Салаире, каковой материал был для меня недоступен. В основу настоящей классификации легли существенно материалы моих общегеологических исследований района, и в частности, те впечатления и беглые наблюдения, которые полу-

чались мной при посещении действующих приисков и в консультируемых мной партиях. В отношении аллювиальных россыпей, насколько мне известно, приведенная здесь классификация есть вообще первая в литературе попытка генетической классификации россыпей Западной Сибири, построенной на твердом базисе геоморфологического изучения района и стратиграфии его рыхлых покровов. Ведь и сами исследования подобного рода встали на твердую почву методически проводимых работ лишь в самые последние годы.

Все это, конечно, заранее должно нас сделать готовыми к тому, что новый фактический материал дальнейших исследований потребует изменений и дополнений предложенной схемы. Но своевременность подобной схемы в настоящий момент всеми ясно сознается. Социалистическое плановое хозяйство требует от нас перспективных оценок потенциальных возможностей обширных областей и районов. Метод грубо эмпирического, статистического подхода к решению этих вопросов, при чрезвычайной ответственности выводов, никого удовлетворить не может. В основу таких оценок мы должны положить глубокое научное освоение оцениваемого объекта. Из такой осознанной потребности и выросла предлагаемая мной классификация.

Б. Ф. Сперанский.

В. Д. ВЕРТЕЛЬ.

1 января 1934 года в госпитальной клинике Томского Университета умер от тифа инженер-геолог В. Д. Вертель. Болезнь, принявшая неожиданно острую и тяжелую форму, быстро сломила крепкий организм покойного, так недавно еще полного сил и энергии.

В. Д. Вертель родился в 1908 году в дер. Владимировке, Харьковской губ., в семье крестьянина. В 1910 г. нужда и безработица погнала его родителей с родных мест в далекую Сибирь на поиски заработка. Здесь, в Сибири, В. Д. Вертель и начинает свое образование, поступив в 1917 году в начальную школу г. Омска, где отец его работал на железной дороге в качестве стрелочника.

Впоследствии семья покойного переезжает на жительство в с. Рубцовку (теперь г. Рубцовск) и В. Д. Вертель продолжает учиться в школе II ступени имени Коминтерна в с. Веселоярске Рубцовского округа. Тяжелые материальные условия заставляют его неоднократно прерывать учебу и зарабатывать средства к существованию, сначала батрачеством у зажиточных крестьян окрестных деревень, а затем временным сотрудничеством в статистических органах района. Горячее стремление к знанию, которым был наполнен покойный, при твердой поддержке общественных и комсомольской организации, в ряды которой он вступил в 1925 году, дают ему силу стойчески перенести все



незгоды жизни и успешно закончить школу в 1927 году. Незаурядные способности, активность и добросовестность, с которой покойный всегда относился к порученной ему работе, выдвинули В. Д. Вертель в первые ряды комсомольской и общественных организаций школы.

В 1927 году В. Д. Вертель выдерживает приемные испытания и зачисляется студентом геологического отделения Томского Государственного Университета.

По окончании Сибирского Геолого-Разведочного Института, в состав которого по реорганизации ВУЗ'ов вошло геологическое отделение Т. Г. У., В. Д. Вертель направляется на работу в Западно-Сибирский Геолого-Разведочный Трест, где он и работал до последних дней.

В 1931 году, в качестве начальника Южно-Кечинской партии В. Д. Вертель работает в Горно-Шорской группе партий Треста, имеющих задачу обеспечение минерально-сырьевой базой Кузнецкого Metallургического Комбината. Под умелым руководством покойного партия успешно справилась со своим заданием, открыв несколько пунктов железного и медного оруденения и осветив геологической съемкой значительную площадь. Результаты этих полевых исследований освещены покойным в отчете за 1931 год.

В следующем, 1932 году В. Д. Вертель во главе небольшой геолого-разведочной партии выясняет ценность выявленных им месторождений полезных ископаемых и в сборнике „Минерально сырьевая база Кузнецкого Metallургического Комбината“ публикует итоги работ.

Обладея любознательным и восприимчивым умом и хорошими знаниями по своей специальности, покойный чрезвычайно добросовестно, серьезно и вдумчиво работал в области геологического освоения края и, несмотря на тяжелые условия работы полевого геолога-исследователя, всегда добивался хороших результатов. За непродолжительный срок своей деятельности В. Д. Вертель сумел зарекомендовать себя, как энергичный высококачественный специалист и общественник, показывающий образцы высокой работы. На протяжении ряда лет он является активным работником ВАРНИТСО, руководит работой бюро ИТС Сталинской базы ЗСГРТ и избирается членом бюро инженерно-технической секции Треста и членом Президиума ГОРМБИТА. За прекрасные показатели, добросовестное отношение и качество работы он ежегодно премируется Трестом.

Последний год своей жизни покойный руководил геолого-поисковой партией в Мартайгинском районе Зап. Сибири, на площади Беркульского рудоносного поля где выявил значительные золоторудные возможности района, собрал ценный материал по геологии планшета, позволяющий по новому расшифровать стратиграфию, тектонику и процессы рудообразования участка. По заключению консультантов ЗапСибГРТ и ЗапСибРедметгеолразведки, работам В. Д. Вертель, его энергии и добросовестности, геолого-разведочная служба края обязана получением весьма важных и ценных данных по геологии, которые устранили целый ряд неясностей и темных мест в геологической истории освещенных им площадей.

В. Д. Вертель с большим интересом и желанием приступил к обработке полевого материала партии, но к сожалению, смерть оборвала жизнь этого молодого исследователя, отдававшего все свои силы и знания на дело завоевания недр на пользу социализма. В лице В. Д. Вертель геолого-разведочная армия Края потеряла одного из передовых бойцов на фронте индустриализации Сибири, одного из молодых советских специалистов, энергичного строителя прекрасного будущего. Память о нем еще долго будет жить в сердцах его многочисленных друзей и товарищей по школе, ВУЗ'у и работе.

Е. Гореванов, М. Черкашенин, Г. Болгов,
А. Кюз, Н. Зенков, Л. Пожарицкий.

СПИСОК

главнейшей литературы по геологии, полезным ископаемым и горному делу Салаирского края.

Настоящий список составлен в основном по материалам сектора минеральных ресурсов и библиотеки Западно-Сибирского Геолого-Разведочного Треста и пополнен несколькими названиями из личной библиографической картотеки Б. Ф. Сперанского. Составленный в весьма короткий срок список не может претендовать на исчерпывающую полноту; однако вся основная литература по Салаиру в него включена. Пропуски могут быть лишь в отношении работ, в которых данные о Салаире приводятся только попутно, за счет мелких заметок, разбросанных в различных периодических и неперiodических изданиях, а также за счет изданий 1933 г., еще не полученных библиотекой Западно-Сибирского Геолого-Разведочного Треста.

1. 1771. Pallas, P. S. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches. St. Peters. 1771—1776, Bd I—III, с 1 картой и атласом. Есть французский, русский и итальянский переводы: Путеш. по разл. пров., СПб., 1773—1778, 3 ч. в 5 томах; Voyage dans plus. prov. Paris, 1788—1793, 8 vol., Viagge in div. prov. Milano, 1816, 5 vol.

2. 1831. Об открытии золотоносных россыпей в Малом Алтае. „Горн. Журн.“, СПб., 1831, № 4, стр. 144—147.

3. 1832. Голяховский. Об открытии золотоносных россыпей и серебряных руд в округе Колывано-Воскресенских заводов рудоискательскими экспедициями 1831 г., „Горн. Журн.“, 1832 г., т. III, кн. 7.

4. 1834. Геогностическое описание Иковского золотого промысла. „Горн. Журн.“, СПб., 1834, т. I, № 3, стр. 305—311, с приложением геологической карты.

5. 1834. Гернгросс, 1-ый. Геогностическое описание Касыминских золотых промыслов в Алтайских горах. „Горн. Журн.“ СПб., 1834, № 5, стр. 178—188.

6. 1834. Отчет о действии отряженных в минувшем 1833 г. поисковых партий, для отыскания месторождений серебряных руд и золотоносных россыпей в горах Алтайских. „Горн. Журн.“, СПб., 1834, № 7, стр. 5—17.

7. 1834. Соколовский 1-ый. Описание Урских золотоносных россыпей. „Горн. Журн.“, СПб., 1834, т. IV, № 11, стр. 198—210.

8. 1835. Краткое описание рудников Колывано-Воскресенского округа в Алтайских горах. „Горн. Журн.“, 1835, т. IV, кн. 11, стр. 304—322 и № 6, стр. 548—559.

9. 1836. Кулибин. Описание Колывано-Воскресенских заводов по 1833 год. „Горн. Журн.“, СПб., 1836, № 1, стр. 158—180; № 2, стр. 326—361; № 3, стр. 568—599; № 4, стр. 144—164; № 5, стр. 314—342; № 6, стр. 546—571; № 7, стр. 158—182.

10. 1837. Краткое описание золотосодержащих россыпей, открытых в округе Колывано-Воскресенских заводов в 1833—1835 год. „Горн. Журн.“, СПб., 1837, № 3, стр. 584—591; № 4, стр. 615—624.

11. 1838. Ermann. Reise um die Erde. 1—te Abt., Bd. II. 1838.

12. 1838. Извлечение из донесения начальника Колывано-Воскресенских заводов об открытии четырех месторождений серебряных руд в окрестности Салаирского рудника. „Горн. Журн.“, СПб., 1838, № 4, стр. 101—103.

13. 1839. Ведомость о выплавке и выделке металлов в Колывано-Воскресенском округе. „Горн. Журн.“, СПб., 1839, № 11, стр. 359—363.

14. 1839. Узатис. Геогностические очерки Змеиногорского края. „Горн. Журн.“, СПб., 1839, № 9, стр. 309—346.

15. 1842. Соколовский 2-ой. О каменном угле, найденном близ деревни Афонинной, и в некоторых других местах Алтайского округа. „Горн. Журн.“ СПб., 1842, № 4.

16. 1844. О действии Колывано-Воскресенских заводов в 1842 году. „Горн. Журн.“, СПб., 1844, № 12, стр. 447—456.

17. 1844. Макеровский Г. Геогностическое описание частных золотых приисков Восточной Сибири. „Горн. Журн.“ 1844. т. II, № 4.

18. 1845. Tchihatcheff, P. Voyage scientifique dans l'Altai Orientale etc. Paris, 1845.
19. 1845. Отчет о действии поисковых партий в Алтайском горном округе в 1844 г. „Горн. Журн.“, СПб., 1845, № 8, стр. 247—288.
20. 1846. Шуровский, Г. Геологическое путешествие по Алтаю с историческими и статистическими сведениями о Колывано-Воскресенских заводах. Москва, 1846. С атласом из 17 гравированных таблиц.
21. 1847. Keyserling, A. Graf. und Helmersen. Beschreibung der Petrefacten aus dem Kalksteine Ina „Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reiches“, Bd. XII, 1847, p. 219—230, mit, 1 Taf.
22. 1847. Hoffmann, E. Reise nach den Goldwäschchen Ostisirien. Beiträge z. Kenntn. d. Russ. Reiches“, 1847, Bd. XII.
23. 1850. Отчет о действии поисковых партий в Алтайском горном округе в 1849 году. „Горн. Журн.“, СПб., 1850, № 9, стр. 329—342.
24. 1851. Краткое описание плавки серебряных руд в Алтайских заводах. „Горн. Журн.“, СПб., 1851, № 1, стр. 22—56.
25. 1851. О действии поисковых партий в Алтайском горном округе в 1851 году. „Горн. Журн.“, СПб., 1852, № 12, стр. 295—315.
26. 1854. Отчет о действии поисковых партий и экономических разведок в Алтайском округе в 1854 году. „Горн. Журн.“, СПб., 1854, № 12, стр. 355—408.
27. 1856. Бояршинов. Геогностическое описание северо-восточного отклонения Салаирского края по левую сторону реки Томи. „Горн. Журн.“, 1856, т. 1, стр. 353—373.
28. 1856. Отчет о действии поисковых партий в Алтайском округе в 1855 году. „Горн. Журн.“, СПб., 1856, № 5, стр. 169—230, № 6, стр. 350—404.
29. 1858. Корженевский. Отчет об исследовании месторождений каменного угля и руд в Кузнецком бассейне в 1856 г. Из отчета об успехах поисковых партий в Алтайском округе в 1856 году. „Горн. Журн.“, СПб., 1858, № 1, стр. 8—35, с приложением 1 карты.
30. 1858. Бояршинов. Объяснительная записка к общей геогностической карте Кузнецкого каменноугольного бассейна за 1855 и 1856 год. Из отчета об успехах поисковых партий в Алтайском округе в 1856 г. „Горн. Журн.“, СПб., 1858, стр. 1—8, с приложением карты.
31. 1861. Прагг 2-й. Извлечение из отчетов Главной Лаборатории Алтайских заводов. „Горн. Журн.“, СПб., 1861, ч. I, стр. 502—534.
32. 1861. Прагг 2-й и Ярославцев. Краткое описание горной промышленности в Алтайском горном округе. „Горн. Журн.“, СПб., 1861, ч. II, стр. 313—353, с картой.
33. 1869. Cotta, B. Die Erzlagertstätten von Salair. „Berg-und Hütten-männische Zeitung“, 1869, № 24, S. 201.
34. 1869. Котта, Б. Рудные месторождения Салаира. „Горн. Журн.“, 1869 т. IV, № 10, стр. 49—56, с приложением чертежей.
35. 1869. Cotta, B. Über den geologischen Bau des Altaigebirges. „Berg—und Hüttenmännische Zeitung“, 1869, XXVIII, № 9, S. 73—75. Реферат: „Neues Jahrb. f. Miner.“, 1869, S. 487—488.
36. 1869. Котта, Б. О геологическом строении Алтая. „Горн. Журн.“, 1869, т. 3, № 7, стр. 114—121.
37. 1871. Cotta, B. Der Altai, sein geologischer Bau und seine Erzlagertstätten. Leipzig. 1871, mit 8 Taf.
38. 1873. Гривнак, К. Рудные месторождения Алтая. „Горн. Журн.“, СПб., 1873, т. II, № 5—6, стр. 172—265; 1875, т. II, № 6, стр. 277—311.
39. 1874. Лавров Н. О древнейшем горном производстве в горах Колывано-Воскресенского горного округа, в горах Нерчинского горного округа, на Урале и в Екатеринбургской губернии. „Зап.-СПБ. Минералог. Об-ва“, 1874; вторая серия, ч. IX, стр. 120—142.
40. 1875. Nesterowsky, N. Description géologique de la partie Nord Est de la chaîne Salair en Altai gouvernement du Tomsk. „Annales de la Société géologique de Belgique“, 1875, II.
41. 1883. Богданов, Д. П., горн. инж.—Геологический очерк юго-западной части Кузнецкого каменноугольного бассейна и прилежащих возвышенностей.—„Зап. СПБ. Минералог. Об-ва“, 1883; вторая серия, ч. XVIII.
42. 1883. Иосса, Н. Гурьевский завод. „Горн. Журн.“, СПб., 1883, т. IV, № 12, стр. 500—546.
43. 1884. Иосса, Н. Выплавка серебра, свинца и меди на Алтайских заводах. „Горн. Журн.“, СПб., 1884, т. I, № 1, стр. 24—73; № 2, стр. 281—347; т. II, № 5, стр. 161—214 и т. IV, № 10, стр. 1—54.
44. 1885. Фус, В. Результаты Сибирской нивелировки, произведенной в 1875—1876 годах от ст. Звериноголовской до оз. Байкала. „Зап. Р. Геогр. Об-ва по общей географии“, СПб., 1885, т. XV, № 1.
45. 1885. Черский, И. Д. Геологическое исследование Сибирского почтового тракта от озера Байкала до склона хребта Уральского. Прилож. к LIX тому „Записок Акад. Наук“, 1885, № 2.
46. 1885. Станиславский, А. По поводу разработки Салаирского прииска „Сиб. Вестник“, Томск, 1885, № 29, стр. 2—3.
47. 1888. Адрианов, А. В. Путешествие на Алтай и за Саяны, совершенное в 1881 г. „Зап. Русск. Геогр. Об-ва по общей географии“, СПб., 1888, XI, стр. 149—421.

48. 1890. Голубев, П. Горное дело и хозяйство кабинета. Алтай. „Историко-статистический сборник по вопросам экономического и гражданского развития Алтайского Горного округа“, г. Томск, 1890.

49. 1890. Державин, А. Н. Геологические наблюдения по линии Томско-Барнаульского и Барнаульско-Кузнецкого трактов „Изв. Томск. Ун-та“, Томск, 1890, кн. II.

50. 1892. Каффки, С. П. Экономический быт государственных крестьян и оседлых инородцев юго-западной части Томского округа Томской губернии „Мат. для изуч. экон. быта гос. кр. и инор. Зап. Сибири“, СПб., 1892, вып. XV.

51. 1893. Державин, А. Геологические наблюдения в бассейне реки Томи. „Горн. Журн.“, 1893, № 10.

52. 1893. О производительности рудников, заводов и золотых приисков в Алтайском округе, разрабатываемых на средства кабинета. „Сиб. Торг. Пром. Календарь“, Томск, 1893, стр. 147—148.

53. 1894. Бересневич. О производительности Гурьевского завода и положении железного дела на Алтае. „Вест. Золотопромышленности и горн. дела вообще“, Томск, 1894, № 6, стр. 82—85 и № 7, стр. 98—100.

54. 1894. Разведки железных руд. „Вест. Золотопромышленности и горн. дела вообще“, Томск, 1894, т. II, № 11, стр. 177.

55. 1895. Билль, О. И. Разведка на железные руды и каменный уголь по притокам рек Ини и Берди в Алтайском Горном Округе. „Вест. Золотопромышленности и горн. дела вообще“, Томск 1895, №№ 17, 18 и 19.

56. 1895. Державин, А. Предварительный отчет о геологических исследованиях, произведенных летом 1893 г. в Томской губернии. „Горн. Журн.“, СПб., 1895, т. I, стр. 25—41.

57. 1895. Иностранцев, А. А., проф. Геологическая поездка в Алтайский округ летом 1894 года. „Тр. Геолог. части кабинета“, СПб., 1895, т. I, вып. 2, стр. 1—54.

58. 1896. Венюков, П. Геологические исследования в северной части Кузнецкого каменноугольного бассейна летом 1894 года. „Тр. Геолог. части кабинета СПб.“, 1896, т. I, стр. 58—87.

59. 1896. Выдрин, И. П. и Ростовский, З. И. Предварительный отчет по исследованию почв северной части Алтайского округа. Барнаул, 1896.

60. 1896. Державин, А. Н. Геологические наблюдения между Обью и Томью в пределах железнодорожной полосы. „Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. жел. дороги“, СПб. 1896, вып. I, стр. 75—88 с геолог. картой.

61. 1896. Державин, А. Н. О Кузнецком угленосном бассейне „Геол. исслед. и разв. работы по линии Сиб. жел. дороги“, СПб., 1896, вып. I.

62. 1896. Еремеев, П. О кристаллах золота из области войска Донского, из Монетной дачи на Урале, из Олекминских приисков и с р. Суенги, в Алтайском округе. „Зап. Имп. Минер. Об-ва“, СПб., 1896, т. 33, в. 2, стр. 60—62.

63. 1896. Зайцев, А. Геологическое исследование в бассейне рек Томи и Оби „Геол. иссл. и разв. работы по линии Сиб. жел. дороги“, СПб., 1896, вып. 5.

64. 1896. Майер, Г. Золото на Алтае. „Горн. Журн.“, СПб. 1896 г, т. III, стр. 1—13, с I табл. чертежей.

65. 1896. Нестеровский, Н. горн. инж. Геологический очерк Кузнецкого угленосного бассейна. „Горн. Журн.“, 1896, т. III, № 8, стр. 298—352.

66. 1896. Петц, Г. Г. Геологическое исследование в области юго-западной четверти 14 листа VII ряда десятиверстной карты Томской губернии (Лист Ояш). „Тр. Геологич. части кабинета“, СПб., 1896, т. I, в. 3, стр. 97—192.

67. 1896. Поленов, Б. К. Геологическое описание северо-восточной четверти 14-го листа VIII ряда десятиверстной карты Томской губернии лист Кольчугино. „Тр. Геолог. части кабинета“, СПб., 1897, т. II, вып. 2, 1—151.

68. 1896. Реутовский, В. С. Золотоносный район Томского горного округа. „Вест. Золотопромышленности и горн. дела вообще“, Томск, 1896, т. V, № 6, стр. 124—136, № 7, стр. 144—148, № 8, стр. 161—165; № 9, стр. 184—186; № 10, стр. 203—207; № 11, стр. 222—227; № 12, стр. 241—245.

69. 1896. Указатель литературы по геологии и географии Алтайского округа. „Тр. Геологич. части кабинета“, СПб., 1896, т. I.

70. 1897. Гирбасов, М. В. Горнозаводская промышленность Сибири и краткие справочные сведения для горнозаводчиков и золотопромышленников. „Сиб. Торг.-Пром. Календарь“ Томск, 1897.

71. 1897. Краткий, исторический очерк Алтайского округа (1747—1897). СПб., 1897.

72. 1898. Державин, А. Н. Геологическое описание юго-восточной четверти 13-го листа VII ряда и северо-восточной четверти 13-го листа VIII ряда десятиверстной топографической карты Томской губернии (листы Колывань и Бердское). „Тр. Геологич. части кабинета“, СПб., 1898, т. III, вып. I, стр. 1—29.

73. 1898. Иностранцев, А. А., проф. Геологическое описание северо-западной четверти 14 листа VIII ряда десятиверстной топографической карты Томской губернии (лист ст. Мосты). „Тр. Геолог. части кабинета“, СПб., 1898 г. т. II, вып. 3, стр. 1—117.

74. 1898. Петц, Г. Г. Геологическое описание юго-западной четверти 14-го листа VIII ряда

десятиверстной топографической карты Томской губернии (лист Анисимова-Боровлянка). „Тр. Геологич. части кабинета“. СПб., 1898, т. III, в. I, стр. 31—111.

75. 1899. Выдрин, И. П. и Ростовский, З. И. Материалы по исследованию почв Алтайского округа с приложением 2-х карт: почвенной и растительно-климатической. Барнаул, 1899 г.

76. 1901. Suess, E. Das Antlitz der Erde. Wien, 1901, Bd. III, S. 1—508.

77. 1901. Петц, Г. Материалы к познанию фауны девонских отложений окраины Кузнецкого угленосного бассейна. „Тр. Геолог. части кабинета“, СПб., 1901, т. IV, вып. I 393 стр.

78. 1901. Петц, Г. О возрасте слоев с Archeocyathinae в Салаирском краже округа. „Тр. СПб. Об-ва Естествоиспытат.“, СПб., 1901, т. XXXII, в. I.

79. 1901. Поленов, Б. К. Геологическое описание северо-западной четверти 15-го листа VIII ряда и юго-западной четверти 15-го листа VII-го ряда десятиверстной карты Томской губернии (лист. Борисово-Березовка). „Тр. Геологич. части кабинета“, СПб., 1901, т. III, в. 2, стр. 133—336.

80. 1902. Петц, Г. Г. Геологическое описание юго-восточной четверти 13 листа VIII ряда 10-ти верстной карты Томской губернии (лист Старый Шаран). „Тр. Геолог. части кабинета“, СПб., 1902, т. V, вып. I.

81. 1905. Реутовский, В. С. Полезные ископаемые Сибири. 2 части. СПб., 1905. ч. I 482 стр. с 108 черт. 9 р. в тексте, геол. картой и 4 допол. листами. Ч. II, 400 стр., с 38 черт. и 2 рис. в тексте.

82. 1906. Интересный золотой самородок. „Горн. и Золотопромышленн. Изв.“, Томск, 1906, № 2, стр. 22.

83. 1907. Мамонтов, В. Н. Анализы полезных ископаемых Алтайского округа, произведенные в Барнаульской лаборатории с 1884 по 1905 год. („Мат. для изуч. полезн. ископаем. Алтая“). Барнаул, 1907.

84. 1907. Поленов, Б. К. Геологическое описание юго-западной четверти 15-го листа VIII ряда десятиверстной карты Томской губернии. (лист. Кузнецк). „Тр. Геолог. части кабинета“, СПб., 1907, т. VI, вып. 2, стр. 275—505.

85. 1908 Мамонтов, В. Н. Список рудных месторождений Алтайского округа (золото серебро, медь, свинец и цинк). „Мат. для изуч. полезн. ископаем. Алтая“, Барнаул, 1908.

86. 1908. Тове, Л. Л. Отчет по поездке для осмотра некоторых промышленных предприятий Алтайского округа в 1905 году. „Изв. Томск. Технолог. ин-та“, Томск, 1908, т. 9, № 1, стр. 4—9.

87. 1909. Толмачев, И. П. Геологическое описание восточной половины 15-го и юго-западной четверти 16-го листа VIII ряда 10-ти верстной топографической карты Томской губернии (лист Тыдын, Уса и Карлыган). „Тр. Геолог. части кабинета“, СПб., 1909, т. VII, стр. 1—793.

88. 1911. Богданович, К. И., проф. Железные руды России. Изд. Геологич. К-та. СПб., 1911.

89. 1913. Возле с. Шибаново, Кузнецкого уезда. „Золото и Платина“, СПб., 1913, № 8, стр. 217.

90. 1915. Поленов, Б. К. Геологическое описание западной половины 15-го листа IX ряда десятиверстной карты Томской губернии (лист Ажинка и Томский завод). „Тр. Геологич. части кабинета“. Пгр., 1915, т. VIII, вып. II.

91. 1916. Гудков, П. П. Положение вопроса об учете запасов медных, серебро-свинцовых цинковых руд Сибири, (доложено в заседании Об-ва Сиб. инженеров 6 января 1916 г.) „Вест. Об-ва Сиб. Инженеров“, Томск, 1916, т. I, № 2, стр. 1—13.

92. 1916. Гудковский, Н. В. Железодобывающая промышленность Сибири. Томск. 1916.

93. 1917. Котульский, В. К. Краткий очерк современного состояния рудников Алтая. „Рудный Вестник“, Пгр., 1917, т. II, № 1, стр. 1—8.

94. 1917. Котульский, В. К. Обследование различных месторождений в пределах Алтайского округа. „Изв. Геолог. К-тета“, Пгр., 1917, т. 36, № 1, стр. 177—191.

95. 1917. Отчет о состоянии и деятельности Геологического Комитета в 1916 году. „Изв. Геолог. К-тета“, Пгр., 1917, т. 36, № 1.

96. 1917. Яворский, В. И. О Горловском каменноугольном месторождении в Кузнецком бассейне. „Изв. Геолог. К-тета“, Пгр., 1917, т. 36, вып. 5—7.

97. 1918. Еремина, Е. В. Барит и витезит. Сб. „Ест. производ. силы России“, Пгр., 1918, т. IV, вып. 30.

98. 1918. Кузнецкий бассейн. Справка о действующем в нем Кузнецком каменноугольном и металлургическом обществе. „Изв. горн. отд. ВСНХ“, Моск., 1918, № 1, стр. 43—46.

99. 1919. Котульский, В. К. Месторождения полиметаллических руд Алтая. „Сб. Ест. произв. силы России“, Пгр., 1919, т. IV, в. 8.

100. 1921. Гурьевский завод. Журн. „Сибуголь“. Орган Правл. Угольн. копей Центр. Сибири, Томск, 1921, № 1, стр. 14—17.

101. 1921. Краткий отчет о деятельности Сибпромбюро ВСНХ с 1-го января по 1-е декабря 1921 года. Новониколаевск, 1921.

102. 1922. Бутов, П. И. и Яворский, В. И. Материалы для геологии Кузнецкого ка-

- менноугольного бассейна. Юго-Западная окраина бассейна. Пгр., 1922. „Мат. по общ. и прикл. геол.“, вып. 48.
103. 1922. Отчет о деятельности Сибирского Отделения Геологического Комитета за 1921 год. „Изв. Сиб. Отд. Геол. К-тета“, Томск, 1922, т. III, вып. I, стр. 35—39.
104. 1923. Вебер, В. Н. Силурийские трилобиты из Кузнецкого бассейна. „Изв. Геол. К-тета“, Пгр. 1923, т. 42, вып. 7, стр. 109—117.
105. 1922. Гудков, П. П. Новые взгляды на геологию главных рудничных областей Сибири. „Горн. Журн.“, 1922.
106. 1923. Борисяк, А. Геологический очерк Сибири. Пгр., 1923.
107. 1923. Кузнецкий каменноугольный бассейн в 1922—23 операционном году. „Жизнь Сибири“, Новоиколаевск, 1923, № 11—12 (15—16), стр. 235—255.
108. 1923. Кузьмин, А. М. Краткий отчет о работах Салаирской партии 1922 г. Общий отчет о состоянии и деятельности Сибирского Отделения Геологического Комитета в 1922 году. „Изв. Сиб. Отд. Геол. К-тета“, Томск, 1923, т. III, вып. 3, стр. 19—22.
109. 1923. Лебедев, Н. О расчленении каменноугольных отложений Западной Сибири (Кузнецкого бассейна и Киргизской степи). „Изв. Екатеринбургского Горн. ин-та“, Екатеринбург, 1923, т. XI, вып. I, стр. 11—17.
110. 1923. Лессиг, Н. Полиметаллические руды России. „Горн. Журн.“, Пгр., 1923, № 6, стр. 289—294.
111. 1923. О месторождениях сернистых металлов в Кузнецком бассейне. „Изв. Геол. К-тета“, Пгр., 1923, т. 42, № 3—4, стр. 84—85.
112. 1923. Народное хозяйство Томской губернии. Отчет Томгубэкономсовещания Совнарком и СТО за 1922 год. Томск, 1923.
113. 1923. Сибирская промышленность в 1921—1922 производственном году. „Мат. к годовому отчету Сибпромбюро ВСНХ“, Новоиколаевск, 1923.
114. 1923. Сперанский, Б. Краткий отчет о работе Горловской партии 1922 года. „Изв. Сиб. Отд. Геол. К-тета“, Томск, 1923, т. III, вып. 3, стр. 15—19.
115. 1923. Усов, М. А., проф. Элементы тектоники Ленинского района Кузнецкого каменноугольного бассейна. Изд. Упр. Гос. Объединения каменноугольной промышленности Кузбасса. Томск, 1923.
116. 1923. Эдельштейн, Я. С. Тектоника и полезные ископаемые Сибири. „Изв. Геол. К-тета“, Пгр., 1923, т. 42, вып. 1, стр. 24—50.
117. 1923. Яворский, В. Материалы для геологии Кузнецкого каменноугольного бассейна. Юго-восточная окраина бассейна. „Мат. по общ. и прикл. геол.“, Пгр., 1923, в. 59.
118. 1924. Бутов, П. И. Геологический очерк Кузнецкого бассейна. „Библиотека Горного Журнала“, Мск., 1924, № 2, стр. 137—166 с геол. картой.
119. 1924. Зверев, В. Н. Исследование в районе юго-западной окраины Кузнецкого каменноугольного бассейна, близ Салаирского кряжа и частью в пределах этого кряжа между селениями Пестеревой и Устиновой, Урским поселком и Мокрушиной. Отчет о деят. и сост. Геол. к-тета в 1923 г. „Изв. Геол. К-тета“, Лгр., 1924, т. 43, № 2, стр. 152—153.
120. 1924. Мейстер, А. К. Объяснительная записка к геологической карте Азиатской России. Масштаб 250 в. в 1 дюйме. Изд. Геол. к-тета. Лгр., 1924.
121. 1924. Народное хозяйство Томской губернии. Сборник статистических и отчетно-ведомственных материалов за первую половину 1924 года. Под редакцией Б. С. Коренева. Томск, 1924.
122. 1924. Радугин, К. В. Разрез древнего палеозоя в районе с. Гурьевска, близ г. Орлиной. „Изв. Сиб. отд. Геол. К-тета“, Томск, 1924, т. V, вып. 5.
123. 1924. Сперанский, Б. Ф. Материалы для геологии Горловского каменноугольного бассейна. Вып. I. Орогеологический очерк района. „Изв. Сиб. Отд. Геол. К-тета“, Томск, 1924, т. III, вып. 6, 47 стр., 1 карта, 3 разр. и 8 фиг.
124. 1924. Сперанский, Б. Ф. Район северо-западной оконечности Салаирского кряжа. Краткий годовой отчет. „Изв. Сиб. отд. Геол. К-тета“, Томск, 1924, т. III, в. 5, стр. 25—29.
125. 1924. Усов, М. А., проф. Состав и тектоника месторождений Кузнецкого каменноугольного бассейна. Новосибирск, 1924.
126. 1924. Усов, М. А., проф. Элементы тектоники Кузнецкого каменноугольного бассейна. Сборник „Кузнецкий бассейн“, библиотека Горн. Журн., Мск., 1924, № 2.
127. 1924. Федорович, И. И. Железорудные районы Сибири. „Материалы Госплана“, Мск., 1924, т. I.
128. 1924. Яворский, В. И. Материалы для геологии Кузнецкого каменноугольного бассейна. Тырган и прилегающая к нему полоса угленосных отложений. „Мат. по общ. и прикл. геол.“, Лгр., 1924, вып. 62.
129. 1925. Бажанов, В. М. Положение и перспективы каменноугольной промышленности Сибири. Мск.-Лгр., 1925, стр. 1—59, с картой и 4 табл.
130. 1925. Годовой отчет о деятельности Геологического комитета за 1924 год. „Изв. Геол. К-тета“, Лгр., 1925, т. 44, вып. 2, стр. 196.
131. 1925. Горностаев, Н. Н. Отчет о состоянии и деятельности Сибирского Отделения Геологического Комитета за 1924 год. „Изв. Сиб. Отд. Геол. К-тета“, Томск, 1925, т. IV, вып. 6.
132. 1925. Пальчинский, П. А. Месторождения цветных металлов в СССР и их про-

мышленное значение. Лгр. „Тр. Перв. Всесоюз. Совещан. по цветным металлам 30/III—6/IV—25“. Мск., 1925, стр. 36—66.

133. 1925. Усов, М. А., проф. Краткий отчет о геологической экскурсии по Кузнецкому каменноугольному бассейну летом 1924 г. „Изв. Сиб. Отд. Геол. К-тета“, Томск, 1925, т. IV, вып. 6, стр. 29—42.

134. 1925. Федорович, И. И. Основы металлургической промышленности Западной Сибири. „Вестн. Сиб. Инженеров“, Томск, 1925, т. V, № 6, стр. 40—55 и „Плановое Хозяйство“, Мск. 1925, № 10, стр. 285—293.

135. 1925. Харкевич, Ф. Географический очерк Алтайского края (Алтайская губерния). „Очерки Алтайского края“, Барнаул, 1925, стр. 26—42, с картой.

136. 1925. Яворский, В. И. Новая находка силура и кембрия на восточном склоне Салаира. „Изв. Геол. К-та“, Лгр., 1925, т. 43, № 5, стр. 535—539.

137. 1925. Бублейников, С. Перспективы цветной металлургии Союза и мировое производство. „Вестн. металло-промышленности“, Мск., 1926, № 3—4, стр. 140—148.

138. 1926. Горностаев, Н. Н. Общий отчет о состоянии и деятельности Сибирского Отделения Геологического Комитета за 1925 год. „Изв. Сиб. Отд. Геол. К-тета“, Томск, 1926, т. V, вып. 6.

139. 1926. Кузнецов, Г. А. Об асфальтите в Кузнецком каменноугольном бассейне. „Изв. Томск. Гос. Ун-та“, Томск, 1926, т. 79, вып. 1.

140. 1926. Зуев, Петр. Тельбесс. „Будущее Сибири“, Новосибирск, 1926, стр. 20—41.

141. 1926. Мейстер, А. К. Металлические полезные ископаемые СССР. Мск.-Лгр., 1926, с 4 картами.

142. 1926. Obrutschew, W. A. Geologie von Sibirien. Berlin. 1926.

143. 1926. Obrutschew, W. A. Die metallogenetischen Epochen und Gebiete von Sibirien. „Abhandl. zur prakt. Geologie“. Bd. 5, Halle, 1926.

144. 1926. Обручев, В. А. Месторождения железа и марганцевых руд Сибири и их промышленное значение. Сб. Укр. Госплана, Харьков, 1926, стр. 27—54, с 1 картой.

145. 1926. Обручев, В. А. Металлогенетические эпохи и области Сибири. „Тр. Ин-та Прикладной минералогии“, Мск. 1926, вып. 21.

146. 1926. Радугин, К. О возрасте коралловой фауны с р. Лебеди, юго-западной части Кузнецкого Алатау. „Геол. Вестник“, Лгр., 1926, т. V, № 1—3.

147. 1926. Сперанский, Б. Ф. Материалы для геологии Горловского каменноугольного бассейна. Вып. II. Горловское и Беловское месторождения. „Изв. Сиб. Отд. Геол. К-тета“, 1926, т. V, вып. 3.

148. 1926. Эдельштейн, Я. С. Геологический очерк Западно-Сибирской равнины. „Изв. Зап. Сиб. Отд. Рус. Геогр. Об-ва“, Омск, 1926, т. V.

149. 1927. Бубличенко, Н. Л. Фауна брахиопод нижнего палеозоя окрестностей с. Сары-Чумышского (Кузнецкий бассейн). „Изв. Геол. К-та“, Лгр., 1927, т. 46, № 8.

150. 1927. Григорьев, И. Ф. Исследование алтайских руд в отраженном свете. „Мат. по общ. и прикл. геологии“, Лгр., 1927, вып. 70.

151. 1927. Гутowski, Н. В. Итоги работы Сибирского филиала Гипромеза—Тельбесс-бюро „Жизнь Сибири“, Новосибирск, 1927, № 2, стр. 30—40.

152. 1927. Иванов, А. П. Огнеупорные материалы и флюсы Урала и Кузбасса. „Минер. сырье и его переработка“. Мск., 1927, № 1.

153. 1927. Курбатов, Н. Я. К развитию черной металлургии в Кузнецком бассейне. „Поверхность и недра“, Лгр., 1927, № 10, стр. 10—14.

154. 1927. Лебедев, Н. Ближайшие задачи геологических исследований в угленосных районах СССР. „Наукові записки Дніпропетровської науково-дослідної кафедри геології“. Дніпропетровск, 1927.

155. 1927. Обручев, В. А. Геологический обзор Сибири, Мск., 1927.

156. 1927. Сперанский, Б. Ф. Геологический очерк Новосибирского округа. „Статистический бюллетень“, Новосибирск, 1927, № 3, стр. 1—34.

157. 1927. Шахов, Ф. Н. Магматические породы Кузнецкого бассейна. „Изв. Сиб. Технол. Ин-та“, Томск, 1927, т. 47, вып. 3.

158. 1927. Яворский, В. И. и Бутов, П. И. Кузнецкий каменноугольный бассейн. „Тр. Геол. К-тета“, Лгр., 1927, нов. серия, вып. 177, стр. 1—244, с картой и 19 табл.

159. 1927. Яворский, В. И. Отчет о работах летом 1926 г. в Кузнецком бассейне. „Изв. Геол. К-тета“, 1927 г.

160. 1928. Брянецев, Н. Я. Пути развития металлургии цветных металлов Сибири. „Жизнь Сибири“, Новосибирск, 1928, № 3—4, стр. 41—52.

161. 1928. Вебер, В. Н. Верхне-ордовичские трилобиты из Киргизской степи и Кузнецкого бассейна. „Изв. Геол. К-тета“, Лгр., 1928 г. т. 67, № 3.

162. 1928. Кузьмин, А. М. Материалы к статистике и тектонике Кузнецкого Алатау, Салаира и Кузнецкого бассейна. „Изв. Сиб. Отд. Геол. Комитета“, Томск, 1928, т. VII, в. 2.

163. 1928. Радугин, К. В. Геологический очерк Томь-Чумышского района Салаирского края. (Отчет о работах 1927 г.). „Изв. Сиб. Отд. Геол. К-тета“, Томск, 1928, т. VII, вып. 5.

164. 1928. Разведка и изучение полезных ископаемых Геологическим комитетом, „Изв. Геол. К-тета“, Лгр., 1928, т. 47, № 2.
165. 1928. Шаманский, Л. И. 2-ой Салаирский рудник. „Вестн. Геол. К-тета“, Лгр., 1928, № 6, стр. 48—51.
166. 1929. Обручев, В. А. Геологическое строение Сибири. „Сиб. Сов. Энциклопедия“, Мск., 1929, т. 1.
167. 1929. Обручев, В. А. Рудные месторождения. Мск.—Лгр., 1929.
168. 1930. Материалы к генеральному плану развития народного хозяйства Сибирского края. Сборник Крайплана. Новосибирск, 1930.
169. 1930. Митропольский, Б. С. К вопросу об использовании сибирского мрамора. Сибиреведение“, Новосибирск, 1930, № 5—6, стр. 7—12.
170. 1931. Варданянц, Л. А. О месторождении боксита в окрестностях Яшкинского цементного завода—„Вест. Зап. Сиб. Геол. Разв. Упр.“, Томск, 1931, вып. 3, стр. 3—12.
171. 1931. Варданянц, Л. А. Мезозойская рыхлая толща и четвертичная тектоника, как актуальные задачи геологии в западной Сибири. „Вест. Зап. Сиб. Геол. Развед. Упр.“, Томск, 1931, вып. 2, стр. 36—41.
172. 1931. Васильев, А. А. Железорудные ресурсы Зап. Сиб. края и состояние работ по их изучению. „Вест. Зап. Сиб. Геол. Разв. Упр.“, Томск, 1931, № 1, стр. 9—16.
173. 1931. Лабазин, Г. С. О находке валунов боксита в Салаирском районе. Лгр., Геологиз, 1932 г. 4—9 стр. „Изв. Всес. Геол. Разв. Объединен.“, 1931 г. т. 50, вып. 91. Резюме на англ. языке.
174. 1931. Лабазин, Г. С. Салаирские полиметаллические месторождения. Сб. „Главнейш. медные, свинцовые и цинковые м-ния СССР“. Изд. Гл. Геол.-Разв. Упр., Лгр., 1931, стр. 283—306.
175. 1931. Митропольский, Б. С. Коренное месторождение киновари в Западно-Сибирском крае. Журн. „Жизнь Сибири“, Новосибирск, 1931, № 5—6.
176. 1931. Митропольский, Б. С. Минеральные богатства Западной Сибири. Новосибирск, 1931, 88 стр.
177. 1931. Митропольский, Б. С. и Паренного М. К. Полиметаллические месторождения Алтая и Салаира. Новосибирск, 1931 г. 462 стр., с списком лит-ры (348 назв.) и XXVI табл. анализов.
178. 1932. Васильев, А. А. Марганцевые руды в Зап. Сиб. крае. „Вест. Зап. Сиб. Геол. Разв. Треста“, Томск, 1932, вып. 5, стр. 25—37.
179. 1932. Высоцкий В. И. Местное топливо Западно-Сибирского края. „Вест. Зап. Сиб. Геол. Разв. Треста“, Томск, 1932, вып. 3—4, стр. 38—55.
180. 1932. Дорофеев, инж. геол. Новый угольный район (Бердское месторождение). „За уголь Востока“, Новосибирск, 1932, № 10, стр. 30—31.
181. 1932. Крейгер, В. М. горн. инж. Полиметаллические месторождения Союза. Сб. „Геол. Разв. работы во 2-м пятилетии“, Мат. Всесоюзн. Конферен. по развитию геол. и геодез. работ 12—24 апреля 1932. Мск. 1932, вып. III. стр. 159—167.
182. 1932. Лабазин, Г. С. Салаирские полиметаллические месторождения. „Вест. Зап. Сиб. Геол. Разв. Треста“, Томск, 1932, вып. 2, стр. 1—13.
183. 1932. Лабазин, Г. С. Салаирские полиметаллические месторождения. „Тр. IV Всесоюзн. конферен. по цвет. металлам“, М.-Л., 1932, вып. III, стр. 130—146.
184. 1932. Лепешинский, Ю. Н., проф. Электрометрические методы разведки в СССР. Сб. „Геол. разв. работы во 2-м пятилетии“, Мат. Всесоюзн. конферен. по развитию геол. и геодез. работ 12—24 апреля 1932 г. Мск., 1932, вып. III, стр. 397—415.
185. 1932. Митропольский, Б. С. Полезные ископаемые Западной Сибири. Сб. „Западно-Сибирский Край“, Новосибирск, 1932, стр. 170—188.
186. 1932. Сперанский. Геологическая исследованность Западной Сибири и направление геолого-съемочных работ во второй пятилетке. Сб. „Геол. разв. работы во 2-м пятилетии“. Мат. Всесоюзн. конферен. по развитию геол. и геодез. работ 12—24 апреля 1932 г. Мск., 1932, вып. V, стр. 91—92.
187. 1932. Усов, М. А., проф. Борьба за недра Западно-Сибирского Края. (Итоги геолого-разведочных работ по краю). Предисл. В. А. Ветрова. Новосибирск, 1932, 80. 50 стр.—I вкл. лист карт.
188. 1932. Шендерей, Г. Ф. Баритовые месторождения Западно-Сибирского Края. „Вест. Зап. Сиб. Геолого-Разв. Треста“, Томск, 1932, вып. 3—4, стр. 31—37.
189. 1933. Булынный, А. Я. Итоги геологического изучения золотоносных районов Западно-Сибирского края за первую пятилетку и дальнейшие задачи. „Вест. Зап. Сиб. Геол. Разв. Треста“, Томск, 1933, вып. 4, стр. 31—33, с схем. картой.
190. 1933. Обручев, В. А., акад. Краткий очерк тектоники Сибири и успехов ее изучения за 15 лет Советской власти. „19. Ноябрьской юбилейной сессии, посвященной 15 годовщине Октябрьской революции 12—19 ноября 1932 г. Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1933, стр. 273—292, с списком лит-ры (32 назв.).
191. 1932. Писцов А. Д. Огнеупоры и флюсы Солтонского района. „Вест. Зап. Сиб. Геол. Разв. Треста“, Томск, 1933, вып. 2—3, стр. 42—49, с картой.
192. 1933. Писцов, А. Д. Стройматериалы, огнеупоры и флюсы Кузнецкого металлурги-

ческого завода. Сб. „Минер. сырьев. база Кузн. метал. комбин. им. И. В. Сталина“. Томск, 1933, стр. 206—221 с картой.

193. 1933. Санников, В. А. Перспективы использования местных видов топлива в Западной Сибири. „Соц. Хоз-во Зап. Сибири“, Новосибирск, 1933, № 1, стр. 33—42.

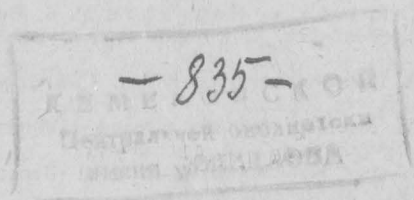
194. 1933. Сибирский архивист. Западно-Сибирский Краевой Архив и наше строительство. „Соц. Хоз-во Зап. Сибири“, Новосибирск, 1933, № 1, стр. 22—32.

195. 1933. Усов, М. А. проф. Итоги исследования геологии Западно-Сибирского края за первую пятилетку. „Вестн. Зап. Сиб. Геол. Разв. Треста“, Томск, 1933 в. 2—3, стр. 1—27.

196. 1933. Усов, М. А. проф. Проблема рудного Салаира. „Вестн. Зап. Сиб. Геол.-Разв. Треста“, Томск, 1933, в. 4, стр. 1—20, с 7 рис. в тексте.

197. 1933. Сперанский, Б. Ф. Структуры палеозойских формаций Обско-Томского междуречья. (Сборник по геологии Сибири, посвященный проф. М. А. Усову).

Сектор минеральных ресурсов.



СОДЕРЖАНИЕ РАНЕЕ ВЫШЕДШИХ №№

Вестник Западно-Сибирского Геолого-Разведочного Треста за 1933 г. № 1—Цена 2 р. 50 к.

1. Высоцкий В. И.—Угольная база Западно-Сибирского края по данным перспективной разведки на 1 января 1933 года.
2. Васильев А. А.—Новые данные по Кондомской группе железорудных месторождений в Горной Шории.
3. Хахлов В. А., проф.—Угли юго-восточной части Кузбасса.
4. Староверов Л. Д.—Сыдинское железорудное месторождение.
5. Кузьмин А. М.—Гора Патун.
6. Хахлов В. А., проф.—Об угольных перспективах Томского района.
7. Жуков Л. Н. и Высоцкий В. И.—Геолого-экономический обзор работ 1932 года в Чулымо-Енисейском бассейне.
8. Монич В. К.—Верхне-Терсивские железорудные месторождения.
9. Гореванов Е. И.—О месторождениях железа в Усинском районе Кузнецкого Алатау.
10. Домарев В. С.—К методике буровой разведки крутопадающих рудных месторождений.
11. Лебеза Г. Д.—О коэффициенте поглощений энергии импульса взрыва в горных породах.

№ 2—3—Цена 3 р. 50 к.

1. Проф. Усов М. А.—Итоги исследований геологии Западно-Сибирского края за первую пятилетку.
2. Богацкий В. Ф.—План геолого-разведочных работ Западно-Сибирского геолого-разведочного треста в 1933 году.
3. Васильев А. А.—О цинке в железорудных м-ниях Кондомской группы.
4. Писцов А. Д.—Огнеупоры и флюсы Солтонского района.
5. Проф. Коровин М. К. и Аксарин А. В.—Об угленосном пермокарбоне в Чулымо-Енисейском бассейне.
6. Ильин Р. С.—Новое о полезных ископаемых окрестностей г. Томска.

РЕФЕРАТЫ.

7. Признаки, определяющие нижние границы богатых рудных участков в рудных телах—перевод-реферат с английского—Баженев И. К.
8. Г. Шмит—Картография в рудной геологии-реферат Краснова Ю. А.

№ 4—Цена 3 руб.

1. Проф. Усов М. А.—Проблемы рудного Салаира.
2. Булытников А. Я.—Итоги геологического изучения золотоносных районов Западно-Сибирского края за первую пятилетку и дальнейшие задачи.
3. Проф. Усов М. А.—Подземные пожары на Прокопьевском руднике—геологический процесс.
4. Красников П. Ф.—Наблюдения над микрорельефом в Прокопьевском районе и о каменноугольных пожарах.
5. Кузнецов Ю. А.—Нефелиновые месторождения в Западно-Сибирском крае.
6. Кюз А. К.—Золото и редкие металлы Горной Шории. Рецензия.
7. Проф. Хахлов В. А. и Высоцкий В. И.—Критические замечания о сборнике „Угленосные районы Сибири“.

№ 5—Цена 3 руб.

1. Филатов К. С.—Поиски и разведки редких металлов в СЗ. Алтае.
2. Болгов Г. П.—К методике поисков полиметаллических руд Салаира.
3. Кузьмин А. М.—Месторождения свинцового блеска в Горной Шории.
4. Коровин М. К., проф.—Ачинский сапропелитовый район по новым данным 1933 года.
5. Спейт Ю. А. и Новоселов А. М.—О составе руд Колыванского вольфрамового месторождения.
6. Дербигов И. В.—Новые железорудные м-ния Хакасии.
7. Кузнецов Ю. А.—О стратиграфии палеозоя Горной Шории.

Цена 4 руб.

173505