к Вю-№ 104с
13/V 54г.

ТРУДЫ ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА /ВСЕГЕИ/

Г. С. ЛАБАЗИН

ГЕОЛОГИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ САЛАИРА

ГОСГЕОЛИЗДАТ

ТРУДЫ ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (ВСЕГЕИ)
МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ

СЕКРЕТНО
Экз. № 180

Г. С. ЛАБАЗИН

ГЕОЛОГИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ САЛАИРА

5Ч/80



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1953



ПРЕДИСЛОВИЕ

Салаир известен как крупный рудный район еще с конца 18 столетия, когда в этом районе уже интенсивно эксплоатировались месторождения Салаирских рудников и работали железоделательный и два сереброплавильных металлургических завода. За прошедший период времени, и в особенности за послереволюционные годы, по геологии и рудным месторождениям Салаира накопились обширные материалы. Последние посвящены характеристике результатов геологических поисков и разведок, описанию месторождений, характеристике геологического строения района и рассмотрению общих вопросов геологии и металлогении Салаира.

Общие металлогенические вопросы привлекли к себе внимание исследователей Салаира в особенности после появления в печати работы М. А. Усова «Проблемы рудного Салаира» (1933 г.), в которой он пришел к выводу о приуроченности полиметаллических месторождений к жерлам кембрийских вулканов и отмечал тесную генетическую связь месторождений с выполняющими жерла кислыми кембрийскими кварцевыми порфирами.

Этот основной металлогенический вывод Усова дополнительно обосновывался или находил себе поддержку и признание в последующих работах многих других геологов Западной Сибири.

В настоящей сводной работе автор отрицает правильность металлогенических представлений Усова (1933 г.) и высказывает ряд других положений о геологических условиях нахождения и генезисе сульфидных месторождений Салаира.

Основное внимание в работе уделено полиметаллическим месторождениям Салаира, являющимся экономически наиболее важной группой рудных образований этого района.

Данные о других второстепенных рудных образованиях района приведены в сжатом виде и ограничиваются в основном кратким описанием их геологии и характеристикой минералогического состава. Сведения о прочих гидротермальных рудных проявлениях Салаира интересны для внесения большей ясности в некоторые общие вопросы металлогении этого района (например, в спорные вопросы о возрасте оруденения различных типов), а также в связи с отсутствием до сих пор сводных работ по рудным месторождениям Салаира.

В целях освещения особенностей геологической позиции всего Салаира в целом в работе приведены общие данные о геологическом строении сопредельных с Салаиром районов Западной Сибири. Эти данные ограничены в работе в основном рассмотрением вопроса об общем плане тектонической структуры западной части Алтае-Саянской горной системы и об общих структурно-тектонических соотношениях Салаира с Алтаем, Кузбассом и Томь-Колыванской складчатой зоной.

Более углубленный анализ намеченной автором схемы о закономерно-зональном строении этого района позволит внести дополнительную ясность и во многие другие, в настоящей работе не затрагиваемые, вопросы о металлогенических особенностях отдельных районов Западной Сибири. Фактической основой для работы послужили материалы многолетних личных исследований автора по изучению рудных месторождений Салаира, дополненные данными других исследователей.

Описание полиметаллических месторождений Салаирских рудников, по существу, представляет собой пополненную новыми данными работу автора «Полиметаллические месторождения Салаирских рудников» (Г. С. Лабазин, 1940_2 г.), все основные выводы которой остались в силе и по настоящее время.

Составление сводного геологического описания Салаира, а также кратких сводных характеристик геологического строения других районов Западной Сибири было облегчено появлением в печати объяснительной записки к листу N—45, охватывающему подавляющую часть рассматриваемого в работе района.

В освоении геологических материалов самых последних лет по месторождениям Салаирских рудников автору большую помощь оказал главный геолог Салаирских рудников С. С. Геринг, любезно предоставивший ему новые данные, полученные при отработке и доразведке этих месторождений (автор посетил Салаирские рудники в последний раз в 1946 г.).

ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ, РАЗВЕДКИ И ИЗУЧЕНИЯ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ САЛАИРА

Салаирский кряж является одним из старых горно-рудных районов Союза, хорошо известным еще со второй половины 18 столетия — со времени расцвета в прошлом в Сибири серебряного горного дела.

Началом возникновения на Салаире горной и металлургической промышленности можно считать 1771 г., когда на р. Чумыш в южной части кряжа был построен Томский железоделательный завод, просуществовавший до 1864 г. Сырьевой базой для этого первого металлургического завода служили небольшие месторождения бурых железняков в его окрестностях и, кроме того, магнетитовые Тельбесское и Сухаринское месторождения Горной Шории, расположенные в 100 *км* от завода.

В 1781 г. на Салаире открываются и вовлекаются в интенсивную разработку крупные полиметаллические месторождения Салаирских рудников, и таким образом кладется начало развитию серебряной горной промышленности. На базе открытых месторождений на Салаире строятся в 1793 г. Гавриловский и в 1815 г. Гурьевский сереброплавильные заводы. Первый из них работал как сереброплавильный почти до конца 19 столетия, а второй в 1820 частично и в 1844 гг. полностью был переоборудован и переключен на плавку железных руд.

Быстрому расширению на Салаире серебряного горного дела способствовали открытие крупных месторождений и сложившаяся в конце 18 столетия экономическая обстановка на Алтае и в Салаире.

Горное дело в Рудном Алтае в этот период достигло уже значительного развития и давало «Кабинету» * большие прибыли, что стимулировало вовлечение в разработку новых крупных рудных объектов. Общее положение горной промышленности на Алтае к концу 18 столетия существенно упрочилось открытием крупнейших Риддерского (в 1784 г.) и Зыряновского (в 1792 г.) полиметаллических месторождений.

Салаирские рудники работали с увеличивающейся мощностью на протяжении около 50 лет — до 1828 г., когда добыча их начала резко падать, а поисковые работы на Салаире стали переключаться на россыпное золото. За этот первый период возникновения и расширения горной промышленности поисковыми партиями и частными рудоискателями на Салаире было открыто (считая за одно месторождение все рудные залежи участка Салаирских рудников) 53 месторождения и рудопроявления цветных металлов.

Печатные сведения о Салаире и открытых в нем серебряных месторождениях появляются начиная с 80-х годов 18 столетия. Первыми такими сведениями являются сообщения побывавших в Сибири И. М. Ренованца (1783, 1792 гг.) и Б. Ф. Германа (1797—1801 гг.).

В последующий длительный период, с 1928 по 1894 г., разработка месторождений Салаирских рудников осуществлялась замедленными темпами, а делу отыскания новых месторождений, в особенности вне пределов участка Салаирских рудников, уделялось весьма слабое вни-

* Учреждение, ведавшее главным образом собственностью бывших российских царей.

мание. Общий список рудопроявлений цветных металлов по Салаиру за это время пополнился лишь немногими рудными точками, не оформившимися в объекты промышленного значения.

Центр внимания поисков в этот период переключается на отыскание месторождений россыпного золота, первые сведения о которых находим в сообщениях Ф. Бегера (1831 г.), А. Гернгросса (1834 г.), А. Соколовского (1834 г.) и ряда других.

В период с 1842 по 1882 г. Салаир и его месторождения посещаются и осматриваются видными геологами того времени: П. Чихачевым (1845 г.), Г. Щуровским (1846 г.), А. Бояршиновым (1856 г.), Б. Котта (1871 г.), К. Гривнаком (1873 г.), Нестеревским (1875 г.) и Ф. Брусницыным (1882 г.).

Геологические исследования этих геологов имели характер отрывочных наблюдений, направленных в основном на выяснение отдельных геологических вопросов или особенностей рудных месторождений. Опубликованные ими работы интересны лишь в историческом отношении, за исключением отдельных указаний, которые относятся к мелким, слабо еще изученным месторождениям района.

К 1894 г. горное дело на Салаире, в связи с падением на мировом рынке цен на серебро, приходит в состояние полного упадка, что побудило «Кабинет» предпринять усиленные меры к его поднятию, и в частности организовать геологические работы по составлению для территории б. Алтайского горного округа десятиверстной геологической карты. В проведении этих первых систематических геологических исследований приняли участие виднейшие геологи «Кабинета»: А. А. Иностранцев (1895, 1898 гг.), Г. Г. Петц (1898, 1901 гг.), Б. К. Поленов (1907, 1915 гг.), А. Державин (1895 г.) и др., работы которых на протяжении многих последующих лет служили основой для более детальных исследований Салаира и смежных с ним районов Сибири.

В 1895 г. силами специальной партии инженера Кратта «Кабинет» проводит поисковые работы в северо-западной части Салаира, которые привели к открытию 22 новых пунктов рудопроявлений цветных металлов и ряда мелких жильных месторождений рудного золота (В. Н. Мамонтов, 1908 г.). В 1896 г., не будучи в состоянии наладить рентабельную разработку месторождений Салаирских рудников, «Кабинет» полностью прекращает на них добычные работы и в этом же году ликвидирует Гавриловский сереброплавильный завод, что приводит к прекращению начатых на Салаире геологических исследований и поисков месторождений цветных металлов. Летом 1917 г. для значительной части юго-восточной половины Салаира была составлена схематическая геологическая карта в масштабе 1 : 200 000, представлявшая в свое время существенный интерес: на ней были отмечены новые пункты проявления сульфидной минерализации.

В первые годы после Октябрьской революции отдельные площади северо-восточного склона Салаира изучались В. И. Яворским (1925, 1927 гг.), П. И. Бутовым (1922 г.), В. Н. Зверевым (1924 г.) и К. В. Радугиным (1926, 1928 гг.). Значительные площади самой южной части Салаира, расположенные между р. Чумыш и р. Бией, были покрыты в это время мелкомасштабной съемкой А. М. Кузьминым (1923, 1928 гг.), а северо-западная часть кряжа освещалась путем проведения геолого-съемочных работ другими геологами.

Полиметаллические месторождения Салаира в эти годы продолжали еще попрежнему оставаться вне сферы внимания геолого-разведочных и промышленных организаций.

Третий период в истории освоения рудных месторождений Салаира начинается с 1927 г., когда Геологическим комитетом были поставлены работы по опробованию месторождения 2-го Салаирского рудника и была развернута тяжелая разведка на всех месторождениях этой

группы. В 1928—1931 гг. партиями Геологического комитета, работавшими под руководством автора (в основном лично автором), была осуществлена ревизия подавляющего большинства ранее зарегистрированных на Салаире месторождений цветных металлов, с попутным обследованием отдельных площадей разных частей района. Эти первые систематические ревизионно-обследовательские работы привели к установлению золотосодержащих пиритово-полиметаллических залежей в Урском районе, к открытию месторождений бокситов на юго-западном склоне Салаира и к выявлению ряда мелких, но ценных для металлургической промышленности месторождений огнеупорных глин вблизи Салаирских рудников и в Урском районе. Это положило начало проведению на Салаире геолого-разведочных и поисковых работ на полезные ископаемые других типов, частью ранее неизвестных в этом рудном районе.

В 1932 г. на базе разведанных запасов полиметаллических руд вступает в строй действующих предприятий новый Салаирский рудник, ставший с этого времени вновь горно-экономическим центром Салаира и одним из крупных рудников Западной Сибири. С тех пор геолого-разведочные работы на месторождениях Салаирских рудников производятся без перерыва до настоящего времени. Практически без перерыва, в тех или иных масштабах, начиная с 1929 г. на Салаире ведутся геолого-разведочные и поисковые работы и вне участка Салаирских рудников. В зависимости от требований промышленности и существующих геологических данных, центр тяжести этих работ перемещался в различные части Салаира и на месторождения различных типов. В период 1932—1938 гг. тяжелые разведочные работы концентрировались на пиритово-полиметаллических месторождениях Урского района (работы партий ЗСГУ), верхние окисленные горизонты которых в это же время интенсивно отрабатывались на золото Баритовым рудником. В этот же период времени поисковые и разведочные работы довольно интенсивными темпами производились в разных частях кряжа, в частности на бокситы и на флюорит в Суенгинском районе (работы ЗСГУ).

В годы Великой Отечественной войны дополнительные разведочные работы были проведены на Орлиногорском (Толсточихинском) ртутно-гематитовом месторождении (работы партий Кузнецкого металлургического комбината и Запсибцветметразведки). В это же время производились разведки на ряде мелких, систематически разведывавшихся и ранее, месторождений огнеупорных глин в районе Салаирских рудников и у сел. Ариничевского. С 1944—1945 гг. в северо-западных частях Салаира в расширенном объеме начали разведываться (партиями ЗСГУ и Алюминразведки) месторождения палеозойских бокситов, оформляющиеся ныне в объекты серьезного практического значения.

Геологические работы на протяжении последнего периода были ориентированы в основном на проведение съемок в масштабах 1 : 100 000 и 1 : 200 000 тех частей Салаира, которые более перспективны в отношении полезных ископаемых. Кроме того, дополнительно освещались отдельные площади, еще слабо изученные в прошлом или представлявшие повышенный интерес с точки зрения выяснения общих вопросов геологии района. Повторные съемки проводились, в частности, в районе горы Орлиной в целях выяснения деталей стратиграфического разреза и уточнения истории формирования тектонической структуры этого района.

В значительном объеме с различной степенью детальности в этот период проведены, кроме того, в разных частях Салаира геолого-съемочные работы попутно с производством поисков и разведок.

Более полноценными съемками масштабов 1 : 100 000 и 1 : 200 000 в последний период времени освещен северо-восточный склон северной половины Салаира, являющийся особо интересным в отношении полиметаллического оруденения. Значительно слабее освещены съемками и

менее изучены районы юго-восточной половины Салаира, которые характеризуются широким развитием древних метаморфических толщ еще неясного возраста. Накопившиеся по Салаиру материалы в последнее время были обобщены в виде опубликованной в 1947 г. геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 с пояснительной запиской к ней (А. Л. Додин и В. И. Яворский, 1947 г.).

Салаир изучен еще весьма недостаточно и гораздо слабее, чем многие другие рудные районы СССР, которые попали в сферу геологических исследований в значительно более позднее время. Весьма недостаточно изучена общая тектоническая структура Салаира, что обусловлено в известной мере отсутствием для ряда районов надежных стратиграфических разрезов. При изучении Салаира не уделено должного внимания более углубленному изучению интрузивных образований, с расчленением их на возрастные комплексы на основе достаточно надежных критериев.

По геолого-съемочным, поисковым и геолого-разведочным работам в Салаире за период Советской власти накопились обширные рукописные и печатные материалы. Многочисленные статьи и заметки появились в изданиях Западно-Сибирского геологического управления.

К вопросу о генезисе полиметаллического оруденения Салаира особое внимание привлекла работа М. А. Усова (1933 г.) «Проблемы рудного Салаира», основные металлогенические положения которой нашли отзвук в последующих работах многих других геологов Западной Сибири.

Результаты последних разведочных и геологических работ на месторождениях группы Салаирских рудников освещены в сводной рукописной работе геологов С. С. Геринга и И. П. Незабытовского (1946 г.) и в отчете геолога Г. Л. Поспелова (1944 г.). Пиритово-полиметаллические месторождения Урского района по данным первых геолого-разведочных работ Западно-Сибирского геологического управления охарактеризованы в опубликованных работах И. В. Дербикова (1935_1, 1935_2, 1936, 1937_1 гг.) и Г. П. Болгова (1937 г.), которые в трактовке генезиса этих месторождений полностью придерживались взглядов М. А. Усова. Результаты более поздних работ Западно-Сибирского геологического управления в Урском районе освещены в рукописных отчетах Н. Д. Довгаль (1942 г.) и Н. А. Боговарова (1943 г.), содержащих также подсчет запасов сульфидных руд Урских месторождений.

О проявлениях сульфидного оруденения в Тарсьминском районе северной части Салаира в 1933 г. опубликовал статью Г. П. Болгов (1933 г.). Некоторые дополнительные сведения о рудопроявлениях этого же района дают отчеты Ю. А. Спейта (1935 г.), а также В. Д. Фомичева и В. П. Казаринова (1947 г.). Прежние данные автора о проявлениях сульфидной минерализации в Причумышском районе несколько дополняются статьей А. А. Васильева и И. В. Дербикова (1935 г.) и отчетными сведениями П. Н. Измайлова (1935 г.).

Результаты работ последних лет для участка ртутно-гематитового Орлиногорского (Толсточихинского) месторождения в 1944 г. обобщены в рукописном отчете Ю. Г. Гершойг (1944_2 г.), который пришел к неправильному выводу о древнем возрасте гематитовых руд этого месторождения и о появлении в нем ртутной минерализации в более позднее время. Многие дополнительные сведения о месторождениях и геологии Салаира приводятся в обзорных статьях о годовых результатах работ Западно-Сибирского геологического управления и в ряде других работ, заметок и фондовых рукописных материалов по Салаиру, указанных в прилагаемом списке литературы.

К советскому периоду относится также ряд печатных и рукописных работ автора по рудным месторождениям Салаира, в том числе его сводные работы 1932 и 1940 гг. (Г. С. Лабазин, 1932, 1940_1 гг.).

ОРОГРАФИЯ И ГИДРОГРАФИЯ САЛАИРА

В рельефе Западной Сибири Салаир представлен невысоким горным кряжем, вытянутым в виде пологой дуги, обращенной выпуклостью к северо-западу (между Кузнецкой каменноугольной котловиной и Западно-Сибирской низменностью, на пространстве от р. Бии на юго-востоке и почти до р. Ини на северо-западе, т. е. на протяжении около 300 *км*).

На юго-востоке Салаир орографически сочленяется с Горной Шорией, а на северо-западе и юго-западе, постепенно снижаясь, сливается с Западно-Сибирской низменностью.

Высоты осевой части Салаира обычно не превышают 400—450 *м*, и только отдельные его вершины поднимаются до 550—563 *м* над уровнем моря. Гора Копна, являющаяся одной из главных вершин северной половины кряжа, имеет абсолютную высоту всего 504,2 *м*.

По общим морфологическим особенностям Салаир представляет собой сильно расчлененный пенеплен, ступенчато приподнятый на высоту 200—300 *м* над равниной Кузнецкой котловины и весьма полого спускающийся в сторону Западно-Сибирской низменности. Более крупный из уступов северо-восточного склона Салаира, носящий название Тырган, прослеживается на большей части длины кряжа, имея местами высоту до 100 *м* и более. От равнины Кузнецкой котловины орографически кряж обособлен наиболее четко на пространстве между г. Гурьевском и оз. Атанаевым.

Обособленность в рельефе от Кузбасса более южных частей кряжа проявляется значительно менее резко. Вся срединная часть кряжа покрыта густой тайгой и при взгляде на нее с более высоких вершин представляется сплошным лесным массивом, располагающимся на слабо волнистой горной равнине, постепенно поднимающейся в сторону водораздела. На фоне такой лесной равнины более заметно выделяются лишь отдельные сопки, сложенные обычно интрузивными или другими породами, менее податливыми в отношении выветривания (горы Барсук, Мохнатая, Копна и др.).

Речные долины и лога в рельефе центральных частей Салаира более четко выступают на площадях юго-западного его склона, где некоторые из них, глубоко врезаясь, подходят почти к самому водоразделу. Северо-восточный склон кряжа, особенно в его предгорьях, расчленен в общем более слабо. Равнинный рельеф предгорьев нарушается здесь обычно лишь уступами и редкими невысокими грядами, вытянутыми вдоль простирания кряжа.

На склонах Салаира берут свое начало два крупных притока р. Оби, протекающей по Западно-Сибирской равнине западнее Салаира. В средней части кряжа берет начало р. Чумыш, впадающая в Обь в 50 *км* ниже г. Барнаул. Истоки р. Чумыш — Томь-Чумыш и Кара-Чумыш, — а также более крупные правые его притоки — Тогул с Уксунаем и

Аламбай с Мунгаем — своими вершинами заходят далеко в глубь осевой затаеженной части кряжа, начинаясь здесь вблизи главного водораздела.

С юго-западного склона более северной части кряжа стекает р. Бердь с ее более крупным притоком р. Суенгой.

Северо-восточный склон Салаира питает водами реки Касьму, Ур и Б. Бачат, являющиеся левыми притоками р. Ини, протекающей по северо-восточную сторону кряжа и впадающей в Обь вблизи г. Новосибирска.

На юге Салаир ограничивается р. Бией, берущей начало из оз. Телецкого и впадающей в Обь у г. Бийска.

Водные артерии кряжа обладают многочисленными притоками, образующими в общем весьма сложную речную систему. По своей ориентировке реки подчинены в основном двум направлениям и протекают частью параллельно, частью поперечно к общему простиранию кряжа (рр. Чумыш, Уксунай и др.). Общий характер речной системы явно обусловливается особенностями морфологии кряжа как пенепленизированной горной страны, приподнятой с общим наклоном в юго-западном направлении.

ОБЩЕЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ САЛАИРА

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ

В Салаире существенно преобладают алюмосиликатные породы осадочного и туфогенного происхождения, с количественно им подчиненными эффузивами кислого и среднего состава. Роль карбонатных пород значительно возрастает в районе выходов мощной известняковой свиты Cm_{1-2} и в областях развития толщ девонского и верхнесилурийского возраста, частью также существенно карбонатных по своему составу.

Более распространенные породы Салаира относятся к кембрию и силуру. Существенно меньшую роль в составе кряжа играют породы девонские и, предположительно, докембрийские (см. геологическую карту, приложение 1).

Карбоновые отложения в пределах территории самого кряжа известны только в окраинной северо-восточной его части и, в виде небольшого пятна, в средней части.

На всей территории Салаира распространен покров рыхлых кайнозойских и современных образований, в составе которых местами, видимо, имеются и останцы рыхлых продуктов мезозойского возраста.

Палеозойские алюмосиликатные породы кряжа почти повсеместно имеют облик сланцеватых зеленокаменных образований, обладающих повышенным развитием хлорита и серицита или хлорита, эпидота и карбоната, т. е. минеральных новообразований, характерных для зоны эпиметаморфизма.

Такая общая измененность палеозойских пород и слабая их обнаженность весьма затрудняют выяснение геологического строения кряжа и являются одной из причин существования многих неясностей в его стратиграфии. Наиболее слабо освещенными в этом отношении представляются южные районы кряжа, где датировка более древних толщ осуществляется еще пока весьма условно. Недостаточно ясными в настоящее время остаются положение в разрезе некоторых толщ северных частей кряжа (толщи истокская, кинтерепская и др.), а также ряд других вопросов стратиграфии Салаира.

В основу принятой автором стратиграфической схемы положены данные, приведенные на геологической карте (лист N—45, опубликованный в 1947 г.). *При описании стратиграфии более древних толщ кряжа* большее значение придается автором исследованиям А. С. Кириллова и В. Ф. Сенцовой (1945 г.), недостаточно полно учтенным в стратиграфической схеме, положенной в основу составления листа N—45.

Списков фауны при описании разрезов в настоящей работе не приводится, в связи с наличием таких списков в пояснительной записке к указанной карте.

ПРОТЕРОЗОЙСКИЕ (?) ОТЛОЖЕНИЯ

Наиболее низкое положение в общем стратиграфическом разрезе Салаира занимает, вероятно, кремнисто-карбонатная толща южной части кряжа (А. С. Кириллов, 1945 г.), прослеживающаяся у р. Чумыш и далее к югу от последней [1]. Представлена эта толща в основном мраморизованными известняками, кварцитами и графитистыми сланцами. А. С. Кириллов отмечает присутствие в ней основных эффузивов, даек диабазов и горизонта сильно давленных конгломератов (в известняках у р. Шалап), с гальками известняков и кварцитов.

Известняки и кварциты местами обладают повышенной примесью графита и характеризуются в этих случаях темносерой или черной окраской. В составе толщи отмечается также присутствие железистых кварцитов с повышенной примесью железистого карбоната (?). По своему происхождению кварциты считаются: 1) измененными органогенными сапропелитовыми кремнистыми сланцами (по М. А. Усову) и 2) окварцованными известняками (А. А. Зенкова, 1934 г.). Присутствие кварцитов последнего типа отмечается Зенковой у кл. Шумиха, в урочище «Караханский камень» и на горе Кыхду.

Палеонтологически толща является немой, в связи с чем возраст ее недостаточно ясен. А. С. Кириллов и В. Ф. Сенцова относят ее к комплексу нерасчлененных образований протерозоя и кембрия, другие геологи считают ее частью архейской (в районе р. Чумыш), частью протерозойской (в более южных районах кряжа).

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ КЕМБРИЙСКИЕ И ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНО ПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

В районе р. Бии кремнисто-карбонатная свита, как указывает А. С. Кириллов (1945 г.), в направлении кверху сменяется древней порфиритовой толщей (на листе N—45 эта толща отнесена условно к Cm_{2+1}) и, вероятно, согласно перекрывается археоциатовыми известняками свиты Cm_{1-2}.

Эта толща сложена рассланцованными и перемятыми эффузивными авгитовыми порфиритами и количественно им подчиненными песчанистыми известняками, хлоритовыми сланцами и хлоритово-кальцитово-кварцевыми породами с реликтами порфировой структуры. Возраст толщи Кириллловым условно считается нижнекембрийским.

А. А. Зенкова и А. Л. Матвеевская (1937 г.) в разрезах южных частей кряжа в качестве самостоятельной древней, предположительно архейской, формации выделяют толщу кристаллических сланцев, сложенную в основном амфиболитами, актинолитово-цоизитово-гранатовыми породами и гнейсами кварцево-амфиболово-биотитового или существенно пироксенового состава. По своей природе эти кристаллические образования являются частью измененными породами диференцированной интрузии габбро (измененными пироксенитами, кварцевыми диоритами, гранодиоритами и др.), частью же измененными породами осадочного или эффузивно-осадочного происхождения.

На площадях развития сланцев отмечаются проявления более молодых плагиогранитов, аплитов и пегматитов, а также небольшие тела ультраосновных пород, превращенных в змеевики. А. С. Кириллов отмечает наличие кристаллических сланцев в полях развития кембрийских отложений, устанавливает (по реликтовым особенностям) принадлежность некоторых их разностей к измененным предположительно кембрийским эффузивам и, кроме того, указывает на отсутствие в составе кембрийских толщ продуктов разрушения кристаллических сланцев.

[1] На листе N—45 кремнисто-карбонатная толща объединена с другими нерасчлененными кембрийскими и предположительно протерозойскими образованиями кряжа.

Базируясь на совокупности таких данных, Кириллов считает кристаллические сланцы скорее всего образованиями нижнего кембрия, возникшими в связи с появлением основной интрузии, прорывающей породы нижнего кембрия и неизвестной в толщах среднего кембрия.

В образовании метаморфических сланцев существенную дополнительную роль, вероятно, играли также более молодая интрузия плагиогранитов и тектонические подвижки периода ее появления.

К комплексу нерасчлененных отложений кембрия и протерозоя должна быть отнесена также мощная толща измененных существенно алюмосиликатных образований, широко распространенная в районах рр. Уксунай, Тогул, Сунгай, Аламбай и на левом берегу р. Чумыш у с. Шалапского.

Верхние горизонты этой мощной толщи выделяются под названием боудинской формации (Н. И. Парвицкая, 1945 г.), а большая ее часть — под названием аламбайской формации (И. Е. Шатров, 1937 г.).

Нижние горизонты аламбайской формации представлены толщей слоистых тонкоплитчатых глинисто-мергелистых известняков, местами с примесью песчанистого материала. В верхних горизонтах этой нижней толщи отмечается присутствие тонких прослоев глинистых сланцев и песчаников.

Верхняя часть аламбайской формации сложена в основном существенно хлоритовыми и серицитово-хлоритовыми сланцами. Последние являются частью измененными кислыми и основными эффузивами, частью же измененными глинистыми сланцами. В составе этой толщи отмечается, кроме того, присутствие эффузивных порфиритов, кварцевых кератофиров, кварцевых порфироидов, хлоритизированных известковистых песчаников, известняков (в виде прослоев) и конгломератов, с гальками известняков.

Породы аламбайской формации прорваны многочисленными мелкими штоками и дайками габбро-диабазов и телами озмеевикованных гипербазитов. На ряде участков в пределах площадей развития аламбайской формации широко развиты кварциты, местами несущие признаки сульфидной минерализации. Во многих случаях, как указывает Н. И. Парвицкая (1945 г.), такие кварциты представляют собою измененные породы гипербазитовой интрузии или являются образованиями, пространственно тесно связанными с выходами гипербазитов. В более южных частях кряжа, и в частности у сел. Яминского, отмечается преимущественная приуроченность кварцитов к местам распространения варисских гранитов. В этих же более южных районах кряжа Парвицкой отмечается развитие железных шляп с признаками медного оруденения. Судя по архивным данным, невдалеке от сел. Яминского располагается полиметаллическое Яминское месторождение, характеризующееся повышенным содержанием в рудах свинца и серебра.

В составе боудинской толщи наибольшим распространением пользуются филлитизированные глинистые сланцы и подчиненные им эпидотизированные и актинолитизированные песчаники и конгломераты. В основании толщи отмечается присутствие базальных конгломератов с гальками гипербазитов. Сланцы обладают характерной стально-серой или зеленоватой окраской, что облегчает выделение этой толщи из общего комплекса боудинско-аламбайских образований.

Возраст аламбайской и боудинской толщ до сих пор остается неясным. А. А. Зенкова и А. Л. Матвеевская (1937 г.) полагают, что они являются протерозойскими. Г. И. Криченко (1943 г.), С. В. Рыжков и М. Н. Букина (1945 г.) считают их также протерозойскими, но условно. Н. И. Парвицкая относит их к нерасчлененным кембро-протерозойским образованиям, а И. Е. Шатров (1937 г.) приписывает им среднекембрийский возраст, придавая большое значение сходству их состава с составом толщ среднего кембрия северо-восточного склона Салаира.

КЕМБРИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Самым нижним членом фаунистически охарактеризованной части разреза кембрия является мощная свита известняков Cm_{1-2}, известная в литературе под названием свиты гавриловских известняков. Породы этой свиты особо широко развиты на площадях северо-восточного склона северной половины кряжа, в частности на пространстве между р. Черневой Бачат и р. Тарсьмой, где мощность известняков в обнаженной их части (остается скрытым лежачий бок толщи) достигает 2—3 *км*, при ширине полосы их в окрестностях Салаирских рудников до 11,5 *км*.

В южных частях Салаира известняки свиты Cm_{1-2} наблюдаются частью полосами, частью небольшими разрозненными пятнами, обычно в недостаточно ясных соотношениях с другими породами. В районе р. Бии свита Cm_{1-2}, вероятно, подстилается породами древней порфиритовой толщи.

На пространстве юго-западного склона кряжа выходы известняков Cm_{1-2} отмечаются только у места впадения р. Ларихи в р. Аламбай. В составе свиты преобладают однообразные массивные или грубослоистые разности известняков белого, светлосерого или пятнисто-розового цвета. В редких случаях отмечается присутствие темносерых или почти черных известняков, чаще плитчатого или тонкоплитчатого сложения. Известняки верхней части свиты и, реже, более нижних ее горизонтов местами существенно загрязнены примесью силикатного туфогенного материала и обладают зеленоватой или пятнистой фиолетоватой и красноватой окраской.

В известняках южной части кряжа отмечается присутствие тонких, мощностью 0,3—0,4 *м*, прослоев глинисто-мергелистых сланцев. На северо-восточном склоне кряжа состав толщи осложняется наличием в ней тел эффузивно-туфогенных пород (участки месторождений Салаирских рудников, Урских, Каменушенского), являющихся или крупными блоками тектонически зажатых пород более высоких горизонтов кембрия, или, что менее вероятно, внутриформационными образованиями самой свиты Cm_{1-2}.

Возраст свиты датируется по имеющимся в известняках археоциатам. Кроме них в известняках встречаются местами также трилобиты и известковые водоросли. Последние, видимо, более свойственны верхним горизонтам свиты.

Выше известняковой свиты Cm_{1-2} в разрезе располагается мощная толща измененных эффузивов и осадочных алюмосиликатных образований среднего кембрия, широко распространенная на северо-восточном склоне и в осевой части северной половины кряжа. По данным И. Е. Шатрова (1937 г.), эта же толща (аламбайская) занимает большие площади в верховьях рр. Аламбай и Тогул в южной половине кряжа.

По особенностям своего состава эта мощная толща подразделяется на две части, носящие названия верхней и нижней эффузивно-осадочных свит среднего кембрия. Обе эти свиты полнее изучены на северо-восточном склоне Салаира. В южных районах кряжа выделение их осуществляется частью еще весьма условно.

Нижняя эффузивно-осадочная свита (в литературе она описывается под названием «печеркинской формации») сложена измененными эффузивными кварцевыми кератофирами, базокварцевыми кератофирами, фельзитами и близкими к ним по составу измененными туфами, туффитами, туфоконгломератами и туфобрекчиями. В составе отдельных частей свиты значительным распространением пользуются также измененные порфириты (плагиоклазовые, авгитовые, роговообманковые) и эффузивные диабазовые породы. В сложении верхних горизонтов

существенную роль играют аркозовые песчаники, мергелистые известняки и конгломераты. Отдельные прослои и линзы загрязненных известняков отмечаются местами и в более нижних горизонтах толщи.

Изменение силикатных пород толщи выражается в их рассланцевании и в повышенном развитии в них хлорита, серицита или (в более основных разностях) карбоната, хлорита и эпидота. В участках более интенсивного смятия, особенно в зонах проявления гидротермальных растворов, они нередко превращены в сланцы кварцево-серицитового, хлоритово-кварцево-серицитового или существенно хлоритового состава.

Во многих местах породы толщи секутся дайками или небольшими штоками габбро-диабазов.

На известняки Cm_{1-2} толща налегает без заметного несогласия, не обнаруживаемого, в частности, на всем пространстве более детально изученной части северо-восточного склона Салаира (Г. И. Кириченко, 1937 г.).

Наибольшая мощность толщи на северо-восточном склоне кряжа превышает 1,7 *км*. Западнее Салаирских рудников свита полностью, или почти полностью, смыта в период перед отложением нижнего силура.

Отличительной особенностью состава толщи является резкое преобладание в ней измененных кислых эффузивов и их кластических дериватов. В самой южной части кряжа состав толщи, видимо, существенно изменяется. Аналогом ее здесь, по данным А. С. Кириллова, приходится считать порфиритовую толщу, залегающую на известняках свиты Cm_{1-2}.

Верхняя эффузивно-осадочная свита среднего кембрия более полно изучалась в участках горы Орлиной на северо-восточном склоне кряжа, где она выделялась в прошлом под названием орлиногорской пирогеновой толщи (на листе N—45 она ошибочно показана как силур). Эта толща состоит из перемежающихся порфиритовых туфов с близкими к ним по составу известковистыми туфогенными песчаниками, туфоконгломератами и туфобрекчиями, с прослоями и линзами известняков и с покровами порфиритов. В верхней части толщи имеется горизонт мелкокристаллических известняков, мощностью до 150—200 *м*.

Порфириты нижней части толщи (бачатской формации) представлены пироксеновыми разностями. В верхах толщи развиты миндалекаменные плагиоклазовые порфириты и спилиты.

Общая мощность толщи считается превышающей 1—1,5 *км*.

Породы толщи представлены интенсивно альбитизированными, хлоритизированными и карбонатизированными разностями, без четких признаков рассланцевания.

В Урском и Вагановском районах верхняя эффузивно-осадочная толща выделяется и описывается (Г. И. Кириченко, 1937 г.) под названием бирюлинской свиты. Кроме эффузивных порфиритов, спилитов, кластических дериватов этих пород и известняков, в составе толщи здесь отмечаются эффузивные кварцевые порфириты, кислые фельзитофиры, диабазы, а также туфы пород этого же состава. В отличие от района горы Орлиной, породы здесь интенсивно рассланцованы и местами превращены в типичные сланцы. По отношению к нижней эффузивно-осадочной свите, судя по имеющимся данным, толща залегает в общем согласно и связана с нею постепенными переходами.

Возраст толщи устанавливается находками в ней обильной фауны в Орлиногорском районе. В других частях кряжа она является палеонтологически немой и выделяется лишь по особенностям ее состава и по ее соотношениям с другими толщами.

Фаунистически охарактеризованные (по находкам трилобитов, брахиопод и криноидей) отложения верхнего кембрия известны в Салаире пока лишь в Орлиногорском (Гурьевском) и Урском районах на северо-восточном склоне кряжа.

В первом из этих районов верхнекембрийские отложения представлены горизонтом мелкозернистых известняков, мощностью 60—70 *м*, постепенно, по данным В. И. Яворского (1940$_2$ г.), переходящих в известняки висячего бока среднекембрийской эффузивно-осадочной свиты. В Урском районе к верхнему кембрию относится горизонт хомутинских песчанистых известняков, мощностью 200—250 *м*, располагающийся на песчаниках Cm_2 (?) со следами перерыва. По представлению ряда геологов, трансгрессивным налеганием характеризуются верхнекембрийские известняки также и в Орлиногорском районе.

Кроме указанных горизонтов известняков, к комплексу верхнекембрийских образований некоторые геологи относят также толщу аркозовых известковистых песчаников, кремнистых сланцев и известняков. Эти породы прослеживаются в Урском районе, по рр. Юрман и Степной Бачат, а также в ряде других мест северо-восточного склона Салаира.

Г. И. Кириченко (1937 г.) верхнекембрийский возраст предположительно склонен приписывать так называемой «истокской толще» северной части кряжа, сложенной пестроцветными фиолетовыми известняками и подчиненными им измененными туфогенными песчаниками, сланцами, туфами кварцевых кератофиров и покровами основных эффузивов.

Стратиграфическими аналогами этой толщи в центральных районах северной части кряжа Кириченко считает немые известняковые толщи, описываемые в литературе под местными названиями валовской, егорьевской, кинтерепской и других толщ. Некоторые подозрения в возможной принадлежности к верхнему кембрию могут вызвать известняки окрестностей Салаирских рудников и Урских месторождений, которые относят к верхам свиты Cm_{1-2}. От основной пачки известняков Cm_{1-2} эти известняки отделены прослоями-линзами эффузивно-туфогенных пород, стратиграфическое положение которых пока остается недостаточно ясным.

СИЛУРИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Силур играет особо важную роль в составе осевой части Салаира и пологого юго-западного его склона. В самых южных областях кряжа эти отложения, видимо, полностью отсутствуют. На северо-восточном склоне северной половины кряжа они сохранились преимущественно лишь в синклиналях или в отдельных блоках сложных клиновидных структур.

В общем составе силурийских толщ существенно преобладают измененные алюмосиликатные породы осадочного происхождения, что является основным их отличием от алюмосиликатных толщ кембрия.

Стратиграфическая колонка силурийских образований характеризуется большой полнотой и содержит отложения всех ярусов, начиная от тремадокского до даунтонского включительно. Особо показательным в этом отношении является разрез силура в районе горы Орлиной, где он изучался в последние годы многими геологами, и в частности В. И. Яворским (1940$_2$ г.). В ряде других районов кряжа эти отложения изучены еще слабо и стратиграфическое их положение определено пока недостаточно точно.

Отложения тремадокского и аренигского ярусов представлены на Салаире широко развитой так называемой зелено-фиолетовой толщей, состоящей из перемежающихся измененных полевошпатовых песчаников, глинистых сланцев и конгломератов, с гальками пород более древних толщ кряжа. В редких случаях в составе конгломератов отмечается присутствие галек аляскитовых гранитов (или аплитов?) и пород типа ондалитов, трондьемитов и анотеритов, возможно образовавшихся за счет размыва интрузий, находившихся вне территории Салаира.

По отношению к более древним образованиям толща залегает резко несогласно, налегая на разные горизонты кембрия и аламбайской толщи. Мощность толщи убывает по направлению к восточной окраине кряжа.

За редкими исключениями толща палеонтологически немая и остается нерасчлененной. Наличие фаунистически охарактеризованных тремадокских отложений отмечается в районе сел. Горскино. Отложения с фауной аренигского времени известны в районе горы Орлиной, где они представлены пачкой зеленоватых известковистых песчаников и хлоритизированных глинистых сланцев, лежащих трансгрессивно на породах верхнего и среднего кембрия. Общая мощность аренигских отложений определяется здесь в 300—500 *м*.

В юго-западном крыле Орлиногорской антиклинали известняки верхнего кембрия резко сменяются зеленоватыми известковистыми песчаниками, имеющими вероятно лландейльский или, может быть, более древний возраст (В. И. Яворский, 1940_2 г.). В основании песчаниковой толщи отмечаются прослои и линзы конгломератов, а в верхней ее части — линзы известняков и глинистых сланцев. Общая мощность отложений определяется В. И. Яворским в 90—120 *м*.

В южной части Салаира к отложениям лландейльского яруса предположительно относится так называемая чумышская толща известняков, прослеживающаяся в районе р. Чумыш у с. Ельцовки. Мощность этой свиты достигает 300—400 *м*. Эта толща залегает непосредственно на зелено-фиолетовой свите силура.

Отложения карадокского яруса известны в районе горы Орлиной, где они представлены пачкой известковистых песчаников с участием туфов альбитизированных порфиритов, конгломератов и с линзовидными прослоями известняков. Общая мощность пачки определяется в 250—300 *м*.

В северо-западной части Салаира аналогом этих отложений может рассматриваться толща темных песчаников и сланцев с тонкими прослоями известняков, прослеживающаяся в районе р. Берди у сел. Александровки.

В районе р. Чумыш, у сел. Ельцовки карадокские отложения представлены, по данным К. В. Радугина, пачкой буроватых песчаников и сланцев с известняками в верхних горизонтах и конгломератами в нижней своей части.

От более древних пород карадокские образования всюду отделены перерывом.

Отложения ландоверского яруса (верхний силур) известны в бассейне р. Уксунай, на площадях Юго-Западной Присалаирской мульды, в районе горы Орлиной и в ряде других мест кряжа. Представлены они в основном черными и серовато-черными разностями глинистых, частично кремнистых радиоляриевых сланцев, кварцево-полевошпатовыми песчаниками, туфогенными породами и туфами альбитизированных порфиритов и кварцевых и бескварцевых кератофиров (?).

В южных частях кряжа в составе толщи имеются прослои известняков (в верхних частях) и дайки и экструзивные залежи (?) кварцевых и бескварцевых кератофиров. Мощность толщи в районе горы Орлиной, по В. И. Яворскому, не менее 350 *м*, а по другим данным около 650 *м*. В южных частях кряжа мощность ее превышает 1 *км*.

На более древних породах толща располагается трансгрессивно, с налеганием в районе горы Орлиной непосредственно на отложения лландейльского и аренигского ярусов (А. Л. Додин и В. И. Яворский, 1947 г.). В. И. Яворский (1940_2 г.) отмечает, что в районе горы Орлиной ландоверские и лландейльские толщи граничат по тектоническому нарушению и что в этом случае нет оснований говорить о стратиграфически несогласном их залегании.

Отложения уинлокского яруса прослеживаются непрерывной полосой от р. Чумыш и почти до р. Степной Бачат. В южных районах они представлены в основном серыми и бело-розовыми известняками, постепенно переходящими вниз по разрезу в черные ландовер-

5480

ские сланцы. В районе горы Орлиной в составе толщи преобладают конгломерато-песчаниковые отложения с туфами альбитизированных порфиритов, с измененными глинистыми сланцами и с линзами известняков.

В области Верхне-Бердской мульды отмечается наличие фаунистически охарактеризованных уинлокских бело-розовых известняков, лежащих непосредственно на тремадокской зелено-фиолетовой толще.

Мощность толщи возрастает по направлению к юго-востоку, где она достигает 1,3 *км*. На значительных площадях северо-восточной части кряжа отложения уинлокского возраста неизвестны.

Отложения лудловского яруса прослеживаются на северо-восточном склоне кряжа на пространстве от района сел. Ариничево и до района сел. Томский завод. Представлены они красноцветными песчаниками, сланцами и конгломератами, с редкими гальками известняков с нижнесилурийской фауной. На более древних породах толща залегает со скрытым несогласием. Мощность толщи в районе горы Орлиной определяется в 200—300 *м*.

Во внутренних частях кряжа и в Юго-Западной Присалаирской мульде отложения лудлоу неизвестны.

Даунтонские отложения распространены в тех же районах, где развиты отложения лудловского яруса. Представлены они остракодовыми известняками, песчаниками и мергелистыми сланцами, общей мощностью в районе горы Орлиной менее 200 *м*, а в районе р. Чумыш до 1,4 *км*.

ДЕВОНСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Девонские осадки более широко развиты на территории пологого юго-западного склона Салаира и в областях предгорных его структур, которые относятся к Кузбассу и Томь-Колыванской складчатой зоне. Существенную роль эти осадки играют, кроме того, в составе Верхне-Бердской мульды, расположенной в верховьях р. Берди, по западную сторону водораздела кряжа.

К наиболее нижним горизонтам девона в Салаире относятся темно-серые брекчиевидные или массивные известняки района Верхне-Бердской мульды, лежащие здесь несогласно на белорозовых известняках уинлока и содержащие фауну жединского яруса. В основании толщи залегает мощный пласт местами существенно известнякового по составу галек конгломерата (мочагинская толща М. П. Нагорского), который переходит по простиранию в диаспоро-шамозитовые сланцы и диаспоровые бокситы.

В более южных частях кряжа (в низовьях р. Тогул) в аналогичного типа нижнедевонских известняках отмечается присутствие глинистых сланцев и кварцевых полимиктных песчаников. В гальках базальных нижнедевонских конгломератов в этих районах А. А. Зенкова отмечает присутствие кремнистых пород и гранитов.

На северо-восточной окраине кряжа нижнедевонские отложения представлены светлосерыми известняками жединского яруса (известняками креховского горизонта, согласно лежащими на породах верхнего силура S_2) и белыми известняками кобленцского яруса (известняками пестеревского горизонта).

В районе Верхне-Бердской мульды темносерые известняки жединского яруса перекрываются «березовской» песчано-сланцевой толщей с прослоями известняков с фауной эйфельского яруса. В низах березовской толщи прослеживается (в районе рч. Березовой) конгломерат с галькой конгломератов тремадокских отложений. По простиранию этот базальный конгломерат также сменяется (у рч. Павлова) бокситоносными образованиями, выделяемыми под названием верхнего

(майского) горизонта бокситов, который переходит вверх по разрезу в красные мергелистые известняки, сменяющиеся далее песчано-сланцевой толщей с прослоями известняков.

К отложениям живетского яруса на Салаире относят мощную темносерую или черную песчано-сланцевую толщу, лежащую трансгрессивно на породах эйфельского яруса. В отложениях этой толщи, широко развитой на территории юго-западного склона кряжа, местами (по рч. Хмелевке) отмечается наличие фауны живетского яруса.

В ряде районов юго-западного склона Салаира среднедевонские отложения изучены еще недостаточно и считаются нерасчлененными. К комплексу таких нерасчлененных девонских отложений в северо-западной части кряжа В. И. Яворский (1940$_1$ г.) относит толщу эффузивно-осадочных образований, представленных туфогенными песчаниками, туфами, порфиритами, мергелистыми и чистыми известняками. В самой южной части кряжа среднедевонские породы представлены в основном эффузивными кератофирами, фельзитами, порфиритами и кластическими образованиями того же состава (А. С. Кириллов, 1945 г.).

В северо-восточных предгорьях Салаира среднедевонские толщи сложены частью (в районе г. Гурьевска) известняками и подчиненными им туфами альбитизированных порфиритов, порфиритами, туфобрекчиями и аркозовыми песчаниками и частью (в Урском районе) сланцами, песчаниками и конгломератами, в основном, видимо, туфогенного происхождения.

К отложениям верхнего девона, по данным А. С. Кириллова (1945 г.), должна быть отнесена толща светлосерых известняков и красноцветных аргиллитов, песчаников и конгломератов самой южной части кряжа.

В северо-западной части Салаира верхнедевонский возраст В. И. Яворский предположительно приписывает толще мергелистых известняков и красно-бурых и пестроцветных песчанистых глинистых сланцев, залегающих непосредственно под известняками нижнего карбона.

Верхнедевонский же возраст условно приписывается А. Л. Додиным и В. И. Яворским (1947 г.) песчано-сланцевой толще района среднего течения р. Тогул, налегающей, с базальными конгломератами в основании, через базальные конгломераты эта толща на нерасчлененные среднедевонские осадки или на толщи более древнего возраста.

КАРБОНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Нижнекаменноугольные отложения могли возникнуть на Салаире, возможно, лишь в отдельных его пониженных областях, с наибольшими опусканиями в карбоновый период. В настоящее время эти отложения известны здесь лишь в депрессионных структурах северо-западной части кряжа и, в виде останца, в верховьях р. Тогул. Представлены они известняками и песчаниками с фауной нижнего отдела карбона.

Средне- и верхнекарбоновые, а также пермские отложения на территории кряжа неизвестны.

В юго-западной предгорной части Кузбасса нижнекарбоновые осадки представлены толщей известняков, мергелей, известковистых песчаников, алевритов и глинистых сланцев. Они лежат трансгрессивно на породах среднего девона. Нижнекарбоновые осадки непосредственно перекрываются породами верхнекарбоновой острогской свиты.

Еще выше в разрезе Кузбасса располагается, как известно, мощная (по В. И. Яворскому, мощностью до 7920 *м*) угленосная балахонская пермская свита, состоящая из полимиктовых и аркозовых песчаников, алевритов, аргиллитов, глинистых сланцев и конгломератов, с многочисленными пластами угля и с тонкими прослоями сферосидеритов.

ЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

В пониженных частях северо-восточных предгорий Салаира отмечаются останцы юрских отложений, представленные, как и на территории Кузбасса, в основном конгломератами, песчаниками и глинами. В южных районах кряжа в составе этих отложений встречаются прослои бурых углей, залегающие среди белых и темносерых глин и песчаников.

МЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

К меловым отложениям А. С. Кириллов (1945 г.) условно относит ненинскую свиту пестроцветных глин, песков и галечников в предгорьях южной части кряжа. В этот же период времени в предгорных депрессиях кряжа, возможно, происходило отложение бокситоносных образований, начало возникновения которых, видимо, следует относить к юрскому времени (судя по отмеченному наличию галек боксита в толще юрских конгломератов).

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

В предгорьях северной части кряжа в третичное время возникли белые и пестроцветные глины озерного типа (В. И. Яворский, 1940$_1$ г.). Образованиями этого же возраста в основном, видимо, являются также карстовые глины и бокситы, в общем довольно широко распространенные в разных районах территории Салаира.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Комплекс этих, наиболее молодых, образований кряжа составляют: лёссовидные суглинки, глины, пески, галечники и современные речные, озерные отложения и образования делювиального типа.

На палеозойских породах эти рыхлые образования залегают в виде почти сплошного покрова, в общем более мощного на пологом юго-западном склоне кряжа.

В период формирования покрова рыхлых отложений на Салаире возникли многочисленные россыпи золота, чаще небольшие по своим размерам.

ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Интрузивные породы пользуются на Салаире ограниченным распространением и занимают в общей сложности лишь небольшую часть его территории. Представлены эти породы несколькими возрастными комплексами, которые датируются с различной достоверностью и частью весьма условно.

Наиболее древний комплекс интрузивов здесь, вероятно, составляют породы древней габбро-диоритовой интрузии и породы гипербазитовой интрузии, которые отнесены нами условно к «кембро-протерозою».

В кембрийское время на Салаире появились силлевые и дайковые тела пород кислого состава, пространственно и генетически тесно связанные с экструзивными образованиями среднекембрийских толщ и только в редких случаях особо выделяемые в составе последних.

Известные достоверные представители каледонских интрузий Салаира ограничиваются проявлениями олигоклазитов и нордмаркитов в одном из пунктов в южной половине кряжа (гора Барсук). К образованиям этого же периода, по мнению ряда геологов, следует относить габбро-диабазы (частью описываемые как диориты), истинный возраст которых, по другим данным, представляется недостаточно ясным и скорее варисским.

Образованиями тельбесского времени на Салаире условно считаются дайковые порфириты, диабазы, фельзиты и кератофиры (альбитофиры) некоторых районов кряжа.

Комплекс самых молодых и более развитых варисских интрузий Салаира составляют граниты и адамеллиты, с сопровождающими их дайковыми породами различного состава.

Применительно к такому возрастному подразделению интрузивных образований Салаира ниже приводится краткая их характеристика с учетом всех имеющихся по ним, в общем весьма ограниченных, данных.

«КЕМБРО-ПРОТЕРОЗОЙСКИЕ» (?) ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Породы древней габбро-диоритовой интрузии

Проявлениями этой, предположительно наиболее древней, интрузии Салаира считаются небольшие штокообразные и акмолитообразные тела южной части кряжа, сложенные породами пестрого петрографического состава. В этом комплексе принимают участие огнейсованные рогово-обманковые гранодиориты, огнейсованные кварцевые, пироксеновые и роговообманковые диориты, амфиболиты, горнблендиты, пироксениты и, кроме того, плагиограниты и связанные с ними плагиоаплиты и пегматиты. Последние из этих пород наблюдаются в телах габбро-диоритовой интрузии в виде секущих жильных образований и принадлежат, возможно, самостоятельной более молодой (может быть, варисской) кислой интрузии, внедрившейся после метаморфизма пород более основного состава.

Возраст габбро-диоритовой интрузии условно определяется А. С. Кирилловым (1945 г.) как кембрийский по прорыванию ею древней порфиритовой кембрийской или протерозойской толщи и по отсутствию ее проявлений в среднекембрийских толщах разреза.

А. А. Зенкова (1934 г.) в Причумышском районе кряжа относит к древней габбро-диоритовой интрузии кварцсодержащие диоритовые породы, не сопровождающиеся интрузивами иного состава. По своим особенностям эти породы весьма близко напоминают описанные нами далее каледонские или варисские габбро-диабазы и в действительности, вероятно, являются аналогами этих последних.

Породы гипербазитовой интрузии

Породы этой интрузии широко распространены на площадях развития древней аламбайской толщи в южной половине кряжа. Прослеживаются они здесь в виде многочисленных мелких и крупных силлообразных и линзообразных залежей, часто тесно группирующихся в полосы, ориентированные согласно с простиранием вмещающей толщи. Наиболее крупная полоса гипербазитовых тел прослежена Н. И. Парвицкой (1945 г.) в районе р. Чумыш на пространстве между сел. Шалапским на юге и пасекой у сел. Ульяновка на севере, в осевой части и в восточном крыле одной из антиклинальных складок Тягун-Шалапской антиклинальной структуры.

Эта полоса гипербазитов прослеживается по простиранию на протяжении около 30 *км* при ширине ее 2,5—3 *км* и общей мощности тел гипербазитовых пород в отдельных ее сечениях от 1 до 2,5 *км*. Отдельные тела гипербазитов имеют длину до 8 *км*, ширину до 1 *км* и частью, судя по указаниям Г. И. Кириченко (1943 г.), являются, возможно, образованиями даже значительно бо́льших размеров.

В составе пород интрузии резко преобладают серпентиниты, возникшие за счет пироксенитов и перидотитов (Н. И. Парвицкая, 1945 г.; В. С. Артамонов и С. А. Ростовцев, 1946 г.; И. Е. Шатров, 1937 г.) и местами содержащие участки менее измененных разностей этих пород.

Общий комплекс пород интрузии дополняется наличием в них габбро и пироксеновых и пироксеново-плагиоклазовых горнблендитов. В краевых частях серпентинитовых тел отмечается развитие рассланцованных

пород, состоящих из хлорита, эпидота, тремолита, актинолита, талька и карбоната. В ряде участков породы интрузии превращены в кварциты, присутствие которых наблюдается и вне контуров гипербазитов. Внутри тел гипербазитов Н. И. Парвицкая отмечает, кроме того, наличие секущих даек авгитовых порфиритов и, реже, диоритов и диабазов. В промежутках между телами гипербазитов ею же встречены дайки гранитов и в одном случае — тело плагиоклазитов.

На участке кл. Белинка в серпентинитах интрузии установлена небольшая линзообразная залежь хромитов длиной около 13,5 *м* и мощностью до 3,5 *м*. Наличие хромита в виде примеси в сопровождении магнетита отмечается во всех разностях серпентинитов.

В продуктах коры выветривания серпентинитов на участке кл. Белинка установлено наличие примеси никеля и кобальта. При разработке золотых россыпей в районах выходов гипербазитовой интрузии встречались зерна платины и осмистого иридия.

По времени своего появления гипербазитовая интрузия, в зависимости от существующих представлений о возрасте аламбайской толщи, одними из геологов считается среднекембрийской (И. Е. Шатров, 1937 г.), а другими относится к протерозою. Верхний возрастной предел интрузии с определенностью устанавливается по нахождению галек гипербазитовых пород в нижнесилурийских конгломератах. Возраст гранитов и других дайковых образований, наблюдающихся на участках проявления гипербазитов, остается недостаточно ясным.

КЕМБРИЙСКИЕ СИЛЛЕВЫЕ И ДАЙКОВЫЕ ПОРОДЫ

Кембрийская магматическая деятельность привела к широкому распространению на Салаире эффузивных и эффузивно-туфогенных образований кислого, среднего и частью более основного состава. В процессе картирования мощных толщ этих пород в ряде случаев намечается наличие среди них силлевых или дайкообразных тел кварцевых кератофиров, которые трудно отделить от того же состава пород явно экструзивного происхождения.

Присутствие измененных дайковых кварцевых кератофиров отмечается И. Е. Шатровым (1937 г.) в составе среднекембрийской эффузивно-осадочной толщи в районе верховьев р. Аламбай. В виде силлей, лакколитов или жерловых тел, как указывает Г. И. Кириченко (1937 г.), кварцевые порфиры частью, возможно, залегают в составе среднекембрийской толщи в Урском и более северных районах северо-восточного склона Салаира. Наличие подобных или дайкообразных тел кварцевых кератофиров устанавливается также достаточно четко среди измененных силикатных пород на участке месторождений Салаирских рудников. Эти образования сложены здесь частью измененными кварцевыми кератофирами с крупными фенокристаллами кварца и со сферолитовой основной массой и частью связанными с ними постепенными переходами кварцевыми кератофирами с мелкими вкрапленниками кварца и с очень тонкозернистой основной массой. Последние представлены породами, практически не отличимыми от встречающихся здесь же типичных экструзивных кварцевых кератофиров, сопровождающихся туфами.

Разности кварцевых кератофиров с крупными фенокристаллами кварца также не являются специфически свойственными дайковым и силлевым образованиям. Такие кварцевые кератофиры, как указывают Г. И. Кириченко (1937 г.) и другие геологи, обычно залегают в среднекембрийской толще несомненно в виде поверхностных потоков или покровов, размеры вкрапленников кварца в которых в общем быстро убывают от центра к периферии.

Аналогичного характера, но не всегда четко выраженные изменения размеров вкрапленников кварца наблюдаются и в подобного же типа кварцевых кератофирах на участке месторождений Салаирских рудников.

По условиям застывания дайковые и силлевые кварцевые кератофиры являются неглубокими, приповерхностными образованиями, возникшими скорее всего в период формирования среднекембрийской эффузивно-осадочной толщи. Наличие среди этих пород более молодых послекембрийских кварцевых кератофиров мало вероятно и не согласуется с имеющимися данными о близком их сходстве с разностями кварцевых кератофиров, присутствующими в гальках внутриформационных кембрийских конгломератов.

КАЛЕДОНСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Достоверным представителем каледонских интрузивов на Салаире являются только олигоклазиты и нордмаркиты, известные в одном из пунктов в южной половине кряжа. Условно каледонский возраст рядом геологов на Салаире приписывается, кроме того, габбро-диабазам, верхняя возрастная граница которых остается еще недостаточно ясной.

Олигоклазиты и нордмаркиты

Этого состава породами слагается небольшое интрузивное тело горы Барсук, находящейся в районе среднего течения р. Томь-Чумыш.

Наибольшим распространением в составе этого тела пользуются нордмаркиты, сложенные микроклином и подчиненными ему эгирином и бурой роговой обманкой. В качестве примеси в породе встречается микропегматит, приуроченный к промежуткам между зернами основных компонентов породы.

Олигоклазиты интрузии представлены кварцевыми разностями, состоящими из зонарного плагиоклаза и менее распространенных — диаллага, ромбического пироксена, амфибола, биотита и микропегматитовых сростков кварца с ортоклазом; последние находятся в промежутках между зернами других минералов.

Общий состав пород интрузии, как указывает К. В. Радугин (1928 г.), колеблется от щелочного нордмаркита до габбро-сиенита.

Интрузивное тело горы Барсук залегает в черносланцевой толще ландоверского яруса, под известняками с фауной уинлока. Верхняя возрастная граница интрузии определяется присутствием этого типа пород в гальке конгломератов лудловского яруса.

Габбро-диабазы

Габбро-диабазовые породы распространены на Салаире весьма широко, но встречаются исключительно в виде небольших тел типа лакколитов, штоков, даек или неправильных образований, возможно трубчатой формы. Более крупные тела этих пород занимают в плане не более 0,5 *км*^{2} и весьма редко до 2—4 *км*^{2}. В последнем случае они частью, вероятно, являются также мелкими телами, тесно сгруппированными, и кажутся сплошными более крупными образованиями лишь в связи с их недостаточной обнаженностью.

Распределение габбро-диабазов нередко четко контролируется зонами продольных и поперечных тектонических нарушений, на что нами было обращено внимание еще в 1928—1932 гг. и что позднее также отмечалось и другими исследователями.

По внешнему облику, а также по петрографическому составу габбро-диабазы Салаира в общем весьма однотипны. Они практически повсеместно представлены здесь темносерыми или темнозеленоватыми разностями равномернозернистого или порфировидного сложения с более крупными удлиненными вкрапленниками плагиоклаза. Главными минералами этих пород являются сильно измененный, резко обедненный кальцием, слабо зонарный плагиоклаз (№ от 3 до 40) и широко распро-

страненные вторичные минералы, представленные хлоритом, эпидотом, уралитовой и актинолитовой роговой обманкой, цоизитом, серицитом и карбонатом.

Первичные цветные компоненты породы представлены роговой обманкой, моноклинным пироксеном и редким гиперстеном. В виде характерной, но небольшой примеси в габбро-диабазах наблюдаются пегматитовые сростки кварца с ортоклазом, мирмекитовые сростки кварца с плагиоклазом, а также кварц и весьма редко ортоклаз, расположенные в промежутках между зернами плагиоклаза. В качестве постоянной и частью существенной примеси в породах встречаются лейкоксен (по ильмениту и титано-магнетиту), ильменит, титаномагнетит, сфен, апатит и магнетит. В виде более редких образований в них, кроме того, отмечены биотит, рутил, флюорит, турмалин, гематит и ортит.

Под микроскопом породы характеризуются призматически-зернистой (диабазовой, офитовой) и реже габброидной структурой с более четко проявляющимся идиоморфизмом плагиоклаза по отношению к первичным цветным минералам (табл. I, шлифы 1, 2, 3). Последними в породах выделились калиевый полевой шпат и кварц, выполняющие промежутки между зернами других минералов.

В более сильно измененных разностях габбро-диабазов первичная их структура затушевывается интенсивным развитием вторичных минералов (в частности, уралита и актинолита).

Габбро-диабазы не несут четких следов динамометаморфизма и обычно представляют собой породы, существенно не затронутые воздействием сильных давлений. Интенсивное изменение этих пород в основном обязано процессам послемагматического автометаморфизма.

По химическому составу габбро-диабазовые породы в общем весьма однотипны и представляют собой образования диабазо-базальтовой магмы, которая имеет свои характерные особенности на всем пространстве Салаирского кряжа. Она поступала, повидимому, из одного и того же крупного и, скорее всего, глубоко располагавшегося магматического очага.

Средний химический состав семи образцов габбро-диабазов Салаира, взятых из разных мест, как видно из приведенных ниже результатов химических анализов и основных числовых характеристик, является близко сходным с составом типичного диабаза и среднего габбро.

Некоторой общей особенностью состава габбро-диабазов Салаира является лишь повышенное содержание в них TiO_2, Fe_2O_3, Na_2O и P_2O_5 при общем пониженном содержании K_2O и MgO, что в основном обусловливается процессами автометаморфизма этих пород.

На вмещающие породы габбро-диабазы оказали в общем весьма слабое воздействие. Песчаники, сланцы и другие алюмосиликатные породы подверглись вблизи них чаще лишь слабому ороговикованию, выражающемуся в развитии эпидота, альбита и амфибола. В более редких случаях в измененных породах экзоконтакта отмечается, кроме того, появление биотита, граната и кордиерита. В двух местах в контакте с габбро-диабазами известны мелкие скопления магнетита, частью в ассоциации с породами карбонато-диопсидо-гранатового состава (на участке Буймовского месторождения). Известняки вблизи габбро-диабазов местами подверглись дополнительной перекристаллизации и небольшому окремнению.

Габбро-диабазовые породы Салаира картировались и описывались с различной детальностью рядом геологов, причем они обычно выделялись под названием диоритов.

Из фактических данных этих геологов чаще, однако, с определенностью явствует, что описанные ими породы в действительности являются габбро-диабазами или диабазами и отнесены к диоритам лишь условно и без достаточных оснований.

Результаты химических анализов габбро-диабазов (в %)

	№ 58	№ 8	№ 58а	№ 132	№ 143	№ 10	Е	Средний состав	№ 55	№ 66
SiO_2	47,31	45,42	46,51	52,62	48,64	50,69	47,84	48,43	49,50	50,48
TiO_2	1,62	2,45	2,48	2,50	1,57	1,24	1,01	1,84	0,84	1,45
Al_2O_3	18,84	17,13	12,41	16,50	15,39	19,24	14,06	16,22	18,00	15,34
Fe_2O_3	1,76	3,40	5,65	2,90	6,39	3,69	10,04	4,83	2,80	3,84
FeO	7,50	7,76	8,64	4,02	7,75	4,60	4,81	6,44	5,80	7,78
MnO	—	—	—	—	—	0,17	1,27	0,72	0,12	0,20
CaO	11,07	8,53	10,06	13,76	8,43	10,29	8,98	10,16	10,64	8,94
MgO	5,09	6,75	4,98	1,98	4,81	3,71	4,32	4,52	6,62	5,75
Na_2O	3,49	4,29	4,32	2,48	3,65	2,80	2,57	3,37	2,82	3,07
K_2O	0,84	0,60	0,89	0,32	0,23	1,20	0,45	0,65	0,98	0,97
H_2O	0,57	0,38	0,43	0,19	3,07	0,18	0,08	0,27	1,60	1,89
P_2O_5	0,35	0,49	1,81	0,76	Нет	—	0,26	0,73	0,28	0,25
П.п.п.	1,71	2,97	1,85	—	—	1,97	3,12	2,32	—	—
Сумма	100,15	100,17	100,03	98,03	99,93	99,75	98,81	—	—	—

Основные числовые характеристики габбро-диабазов по А. Н. Заварицкому

Название породы по химическому составу	*a*	*c*	*b*	*S*
Среднее габбро (№ 58)	9,3	8,6	24	58,2
Средний базальт (№ 8)	10,6	7	26,4	56
Габбро-диорит (№ 58а)	11,1	2,8	29,4	56,4
Габбро-диорит (№ 132)	6,2	8,6	19,6	66,6
Основное габбро (№ 143)	8,13	6	30,56	55,61
Диорито-габбро (Е)	6,87	6,23	28,25	58,66
Габбро-диабаз (№ 10)	8,1	9,0	23,2	59,7
„Средний" габбро-диабаз Салаира	8,8	7,0	24,5	59,2
Диабаз (№ 66)	8,3	6,2	25,9	59,6
Габбро (исключая оливиновое габбро, № 55)	7,9	8,4	24,9	58,8
Кварцевый диабаз (№ 68)	7,6	5,4	25,5	61,5

Примечания. 1. Анализы образцов № 58, 8, 58а, 132, 143 и Е, а также числовые характеристики, соответствующие этим анализам, и названия пород взяты из литературных и частью фондовых материалов.

2. Анализ № 10 относится к образцу коллекции Г. С. Лабазина (1928 г.).

3. Анализы № 55, 66 и числовые характеристики № 55, 66 и 68 взяты из работы А. Н. Заварицкого (1941 г.).

Данные наших личных наблюдений не согласуются, в частности, с имеющимися в литературе указаниями об утрате габбро-диабазами в процессе метаморфизма своей первоначальной структуры. Даже сильно измененные разности этих пород чаще обладают еще достаточно четкой диабазовой структурой и отнюдь не характеризуются диоритовым обликом. По химическому составу они отвечают также габбро-диабазам. Шлифы этих пород неоднократно просматривал проф. В. Н. Лодочников, который всегда с полной категоричностью приписывал им название габбро-диабазов и диабазов, существенно затронутых процессами изменения.

Возраст габбро-диабазовой интрузии до сих пор остается недостаточно ясным. Эти породы прорывают нижнесилурийские отложения, но не отмечаются с достоверностью нигде в более молодых толщах. Наряду с этим, до сих пор нет вполне достоверных указаний о наличии габбро-диабазов в гальках конгломератов верхнесилурийских или более молодых палеозойских толщ.

Такие недостаточные данные служат пока единственной основой для существующего предположения о каледонском возрасте габбро-диабазовой интрузии Салаира. Достоверность этого предположения сильно подрывается данными о частой приуроченности габбро-диабазов к тектоническим разрывам, оформившимся в основном явно в варисское время, а также отсутствием в облике габбро-диабазов четких проявлений динамометаморфизма. Такие особенности в распределении и в облике габбро-диабазов приводят скорее к мысли о более молодом возрасте этих пород и о возможности их параллелизации со сходными с ними по составу интрузивными диабазами (описанными в литературе как конга-диабазы, эссекситовые диабазы и монцонит-эссекситы) юго-востока и востока Кузбасса, имеющими, вероятно, поздневарисский, но не более древний возраст. Такого рода предположение, высказанное нами в печати в 1940 г. (Г. С. Лабазин, 1940$_1$ г.), находит себе известное подтверждение в существующих указаниях о пересечении в районе Мавринского ртутного месторождения в северной части Салаира одного из рудных тел дайкой породы типа габбро-диабаза и о наличии в районе этого месторождения проявлений киноварного оруденения в девонских известняках (В. М. Зуев, 1944 г.).

В самое последнее время В. Д. Фомичев склонен приписывать варисский возраст породам типа габбро-диабазов (описываемых им как диориты), распространенным в северной части Салаира. По данным В. Д. Фомичева (в частности, судя по его карте), этого типа породы частью расположены непосредственно в зонах нарушений, секущих нижнекарбоновые отложения, причем сами породы не несут, как и обычно, заметных следов динамометаморфизма. Кроме того, как указывает этот геолог, в районе его исследований намечается вероятность нахождения одного из более крупных тел «диоритов» в основном в толще девонских пород, претерпевших заметное окварцевание (В. Д. Фомичев и В. П. Казаринов, 1947 г.).

Большую и, возможно, окончательную ясность в вопрос о возрасте габбро-диабазовой интрузии Салаира могли бы внести детальные петрографические исследования пород этой интрузии из разных частей кряжа. Эти исследования должны быть направлены прежде всего на получение данных, подтверждающих намечающуюся однотипность пород, или на установление обоснованных критериев к их расчленению на отдельные петрографические комплексы. Одной из важных задач этих исследований должно являться изучение состава галек палеозойских конгломератов, чему до сих пор на Салаире не было уделено достаточного внимания.

Проявления габбро-диабазовой интрузии известны на Салаире в небольших расстояниях от полиметаллических месторождений, и в том числе от месторождений Салаирских рудников и Урской группы. В пре-

делах площади самого участка Салаирских рудников прослеживаются дайки измененных, существенно хлоритизированных и карбонатизированных диабазов, принадлежащих к числу наиболее молодых пород этого участка, появившихся, вероятно, вскоре после рудоотложения. Возрастные и генетические соотношения указанных диабазов с габбро-диабазами, обнажающимися здесь в 3—4,5 *км* от ближайших к ним рудных залежей, недостаточно ясны.

С интрузией габбро-диабазов генетически (точнее — парагенетически) связывается золоторудная минерализация кряжа, которая проявляется здесь более интенсивно в районах с повышенным развитием габбро-диабазов (районы Егорьевский и Салаирских рудников). Послемагматические золотосодержащие гидротермальные растворы поступали в данном случае, вероятно, со значительных глубин, по путям, расположенным чаще в стороне от тел габбро-диабазов. Подтверждением этому предположению является обычное нахождение золоторудных жил вне контуров габбро-диабазов или даже в значительном удалении от них.

ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНО ДЕВОНСКИЕ ДАЙКОВЫЕ ПОРОДЫ

Вполне достоверных девонских интрузивных образований на Салаире неизвестно. Предположительно к комплексу этих образований могут быть отнесены некоторые дайковые тела в разных частях кряжа.

В южной части Салаира к группе девонских дайковых образований А. А. Зенкова (1934 г.) условно относит полевошпатовые и авгитово-лабрадоровые порфириты, а также фельзитовые и трахитовые кератофиры (альбитофиры), прорывающие отложения нижнего силура.

В северной половине кряжа, в районе Средне-Бердской мульды девонский возраст, как предполагают некоторые геологи, имеют дайки грубосланцеватых фельзитов и лабрадоровых и авгитовых порфиритов, располагающиеся в нижнесилурийской зелено-фиолетовой толще.

В Урском районе девонский (тельбесский) возраст приписывается предположительно дайкам роговообманковых диабазов и дайкам диабазовых плагиоклазовых и авгитовых порфиритов, секущим здесь тела габбро-диабазов.

ВАРИССКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В соответствии с повышенной общей интенсивностью на Салаире варисских тектонических движений, здесь более интенсивно проявлена и интрузивная деятельность этого периода. Варисские интрузивные образования кряжа представлены довольно многочисленными и частью значительными по размерам телами гранитов и адамеллитов, которые в основном расположены в северной половине кряжа. Более крупные тела гранитов находятся в окраинной северо-восточной части Салаира, а тела адамеллитов сосредоточены в основном на юго-западном склоне кряжа между рр. Урап и Мунгай, впадающими справа в р. Чумыш. Ряд мелких, слабо изученных и не вполне ясного возраста тел гранитов или близких к ним по составу пород отмечается в области Причумышья в более южных частях кряжа.

В составе гранитных тел северо-восточной части Салаира, судя по имеющимся данным (В. И. Яворский, 1940$_1$ г; Ю. А. Спейт, 1935 г.), резко преобладают лейкократовые розовато-серые, розовые или красноватые разности гранитов, сложенные кали-натровым полевым шпатом (частью микроклином), микропертитом, кварцем и олигоклазом с постоянной примесью биотита. В качестве акцессорных минералов обычно присутствуют титанит, апатит и магнетит.

Кроме гранитов в составе интрузии отмечается наличие биотитовых и биотитово-роговообманковых гранодиоритов и биотитово-роговообман-

ковых кварцевых диоритов. В периферических частях интрузивных тел встречаются диориты, анортозиты (Г. П. Болгов, 1938 г.) и плагиоклазовые породы типа ондалитов.

Залегают интрузивные тела, вероятно, в виде межформационных лакколитов или штоков, прорывающих толщи девонского и нижнекарбонового возраста. В соседстве с гранитами в этих толщах наблюдается развитие кварцево-полевошпатовых роговиков и диопсидо-гранатовых и эпидото-гранатовых скарнов. В зоне контакта более крупного Чемского массива известно небольшое скопление гематито-магнетитовых руд (месторождение Чемское), служившее объектом небольшой перспективной разведки (Ю. А. Спейт, 1935 г.). Изменение интрузивных пород в зоне эндоконтакта проявляется в некоторой их эпидотизации, амфиболитизации и окварцевании.

В девонских и карбоновых толщах в районе выходов гранитов отмечаются дайки кварцевых, пироксеново-роговообманковых, пироксеновых и диабазовых альбитизированных порфиритов. В гранитных телах встречаются дайки гранит-аплитов (частью катаклазированных), мелкозернистых разностей гранитов, микродиоритов и, кроме того, редкие тела аплитов и пегматитов.

Варисские (?) граниты южной части кряжа, судя по кратким указаниям о их составе Н. И. Парвицкой (1945 г.), представлены в основном также биотитовыми разностями. Вмещающие породы вблизи этих гранитов окремнены, биотитизированы, турмалинизированы и частью представлены разностями актинолито-эпидотового или хлорито-эпидотового состава или же породами, подвергшимися отальковании и серпентинизации. На левом берегу р. Чумыш у сел. Яминского на площадях проявления гранитов отмечается наличие железных шляп с признаками медного оруденения (Н. И. Парвицкая, 1945 г.). В этом же районе расположено Яминское полиметаллическое месторождение, известное пока только по старым архивным материалам.

Адамеллитового состава интрузивные образования юго-западного склона Салаира расположены в известняково-песчаниково-сланцевых отложениях ландоверского и живетского ярусов. В морфологическом отношении эти образования представляют, повидимому, также межформационные лакколитовые или штокообразные тела. Наиболее крупным из них является лакколитообразное тело верховьев рр. Каменки и Выдрихи, носящее название Обуховского или Выдрихинского массива. Эти тела сложены, как показывают исследования П. М. Филимонова (1936 г.), М. П. Нагорского и других геологов (1941 г.), в общем довольно однообразными равномернозернистыми и частью порфировидными адамеллитами, представленными биотитово-роговообманковыми и, реже, биотитовыми и мусковитово-биотитовыми их разностями. Главными компонентами адамеллитов обычно являются зонарный плагиоклаз (в краевых частях зерен № 10—26 и в центре зерен № 27—37), калинатровый полевой шпат (частью микроклин) и кварц. В качестве типичной акцессорной примеси в породах присутствуют: магнетит, апатит, титанит и циркон, т. е. комплекс тех же минералов, которые характерны для гранитов северо-восточной окраины кряжа (за исключением циркона).

В краевых частях адамеллитовых тел отмечается присутствие диорит-порфиритов (В. С. Артамонов и С. А. Ростовцев, 1946 г.), а снаружи они окаймляются неширокими зонами амфиболово-биотитовых и биотитово-полевошпатово-кварцевых роговиков, местами сменяющихся эпидотово-гранатовыми скарнами. К экзоконтакту Обуховского массива адамеллитов приурочено одноименное с ним месторождение корундовых пород, представляющих продукт изменения под воздействием интрузий нижнедевонских бокситов.

Внутри массивов наблюдаются тонкие жилы аплитов и пегматитов, частью переходящие в жилы кварца. М. П. Нагорским (1941 г.) в них

встречены, кроме того, дайки порфиритов с основной массой, обогащенной гематитом.

Силурийские и девонские толщи в районе проявления интрузии секутся дайками адамеллитовых порфиров, кварцевых кератофиров, кислых порфиритов и хлоритизированных и карбонатизированных диабазов (П. М. Филимонов, 1936 г. и др.). Дайковые кварцевые кератофиры, как указывает Филимонов, характеризуются наличием вкрапленников альбита, кварца и биотита, расположенных в кварцево-полевошпатовой основной массе, с примесью серицита, биотита и акцессорного апатита.

В более глубоких эрозионных срезах, судя по указаниям некоторых геологов, интрузивные образования частью представлены акмолитообразными и дайкообразными телами гранит-порфиров и фельзитовых порфиров, которые подчинены полосам интенсивного смятия без заметных смещений. Подобного типа тектонические зоны являлись, вероятно, путями движения гидротермальных растворов, широко проявившихся в Причумышском районе в виде серицитизации, окремнения и сульфидизации.

Верхняя возрастная граница варисской интрузии Салаира остается недостаточно ясной, так же как и возрастные соотношения интрузивов гранитного и адамеллитового состава.

В нижнеюрское время гранитные интрузивы частью были уже не только выведены на поверхность, но и подверглись сильной эрозии, о чем с определенностью свидетельствует налегание нижнеюрских конгломератов на значительно размытое тело гранитов на северо-восточной окраине кряжа.

Эти данные, а также и общее представление об относительной интенсивности проявления на Салаире движений отдельных фаз складчатости, указывают на большую вероятность внедрения гранитов и адамеллитов в верхневарисскую фазу тектогенеза, сыгравшую, повидимому, важнейшую роль в формировании тектонической структуры кряжа.

С варисскими интрузиями на Салаире генетически, вероятно, связано полиметаллическое, пиритово-полиметаллическое, а также гематитовое, ртутное и флюоритовое оруденение, проявленное наиболее широко на северо-восточном склоне кряжа.

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КРЯЖА И КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ

В структурно-тектоническом отношении Салаир представляет собой резко асимметричный антиклинорий или сложную складчатую глыбовую структуру, отделенную системой крупных разрывов от Кузбасса, Томь-Колыванской складчатой зоны и южной части Кузнецкого Алатау.

В направлении к югу складчатые структуры кряжа, по данным А. С. Кириллова (1945 г.), продолжаются в область северного Алтая, который сопряжен в свою очередь со структурами южной части Кузнецкого Алатау.

Область стыка кряжа с ограничивающей его с северо-запада Томь-Колыванской зоной характеризуется некоторым общим вздыманием осей складок этой зоны, что является указанием (пока единственным) на возможность продолжения структур Салаира и к северо-западу от четко оформленной его части.

Основным элементом внутренней структуры Салаира являются различные по масштабу складки, ориентированные вдоль его простирания и чаще имеющие характер брахиструктур различного поперечного профиля.

Строение складчатого комплекса сильно осложнено продольными и, в меньшей мере, поперечными разрывами. Последние особенно многочисленны в прифронтальной части северной половины кряжа, которая обладает весьма сложной чешуйчато-надвиговой или клиновидной структурой со слабо выраженными разорванными складками.

Вся в целом структура Салаира заметно погружается в северо-западном направлении, что приводит к более широкому проявлению древних толщ в южных его районах. В средней части Салаира наряду с этим имеет место общий пологий поперечный синклинальный перегиб структуры кряжа, довольно четко выделяющийся на сводной геологической карте Салаира в виде сплошного поля силурийских отложений в районе верховьев рр. Мунгай и Черневой Бачат. Последние сменяются к северо-западу вновь площадями с преобладанием более древних образований. В районе Салаирских рудников область поперечной депрессии фиксируется резким исчезновением на поверхности мощной свиты известняков Cm_{1-2} в зоне флексурного нарушения у р. Черневой Бачат.

Главной складчатой структурой юго-западного склона Салаира является пологая, так называемая Юго-Западная Присалаирская мульда. Северо-восточная часть этой крупной структуры выделяется под особым названием Верхне-Бердской мульды, характеризующейся наличием бокситоносных горизонтов в нижней части разреза девонской толщи.

Южное крыло Юго-Западной Присалаирской мульды пространственно совпадает с областью Причумышья, где оно фиксируется проявлением нижнесилурийских и более древних образований, сменяющихся в осевой части мульды отложениями верхнесилурийского и девонского возраста.

С восточной стороны Юго-Западная Присалаирская мульда ограничивается областью почти сплошного развития нерасчлененных кембрийских и протерозойских (?) образований, собранных в систему довольно крупных, в общем дугообразных складок, выделяемых под названием Тягун-Шалапской антиклинальной структуры. К осевой части и к юго-восточному крылу одной из южных антиклинальных складок этой структуры приурочена главная полоса ультраосновных тел южной части кряжа.

К главным складчатым структурам северо-восточного склона Салаира принадлежит «Урская» синклинальная складка, прослеживающаяся почти от р. Черневой Бачат на юге до р. Касьмы на севере, т. е. на протяжении около 50 *км*. В Гурьевском районе, на этом же склоне кряжа, расположена четко оформленная Орлиногорская брахиантиклинальная структура, упоминавшаяся при характеристике стратиграфии кембро-силурийских толщ.

Весь в целом северо-восточный склон Салаира на пространстве от р. Черневой Бачат до широты с. Ваганова в общем плане основных структур может рассматриваться как сложный антиклинорий, косо срезанный с северо-востока главным фронтальным разрывом кряжа.

В южной половине кряжа, за областью поперечной его депрессии, как продолжение отмеченного антиклинория, может рассматриваться крупная восточная антиклинальная структура Тягун-Шалапского антиклинория, отделенная синклинальной зоной от западной антиклинальной структуры этого же антиклинория.

Основными структурными элементами самой южной оконечности Салаира (в районе р. Бии), по данным А. С. Кириллова и В. Ф. Сенцовой (1945 г.), являются крупная антиклинальная складка и сопряженная с ней опрокинутая синклиналь. С востока антиклинальная складка обрезана мощным краевым разрывом.

В области северной оконечности Салаира структуры его дугообразно изогнуты и сливаются со структурами Томь-Колыванской складчатой зоны, которые ориентированы в северо-восточном направлении. Северный склон этой части кряжа характеризуется весьма сложной крупно-

блоковой структурой, возникшей в связи с образованием здесь системы крупных продольных и поперечных разрывов. Отдельные складчатые структуры этого более сложного района (района сел. Верх-Коуракское) ориентированы в направлении, близком к меридиональному, являясь почти поперечными к общему простиранию этой части кряжа.

Крупные складчатые структуры кряжа обычно осложнены системами складок второго порядка, в свою очередь обычно также усложненными дополнительными складками еще более мелких размеров. Поперечные профили складок и общий характер складчатых структур существенно варьируют в зависимости от их положения в общей структуре кряжа.

Для северо-восточного склона Салаира характерны складчатые структуры с резко асимметричными профилями и с проявляющейся тенденцией к опрокидыванию к северо-востоку, т. е. в сторону Кузнецкой каменноугольной котловины. Известняки мощной толщи Cm_{1-2} в процессе формирования складок, возможно, подверглись здесь преимущественно лишь разрывным дислокациям, так как залегание их в этой части кряжа является практически повсеместно моноклинальным, с однообразным западным направлением падения.

Складчатая структура юго-западного склона кряжа в общем более спокойна и менее осложнена дизъюнктивными нарушениями. Более сложной структурой здесь характеризуется, видимо, область проявления интрузии адамеллитов, где наблюдаются складки, опрокинутые к северо-востоку и осложненные системой поперечных разрывов (П. М. Филимонов, 1936 г.).

В центральных частях Салаира характер складчатых структур существенно варьирует. В районе верховьев р. Аламбай, как указывает И. Е. Шатров, развиты пологие и широкие складки, осложненные дополнительными крутыми мелкими складками и разрывами, падающими в юго-западном направлении и проходящими чаще по контактам различных толщ. Для осевой части северной половины кряжа, наоборот, видимо, более характерны существенно сжатые крутопоставленные складки со склонностью к опрокидыванию в юго-западном направлении. Аналогичного типа более сложной складчатой структурой характеризуется также и Верхне-Бердская бокситоносная мульда, расположенная по западную сторону водораздельной части кряжа.

В общем комплексе дизъюнктивных нарушений Салаира наибольшее значение имеют разрывы продольного типа. Разрывы поперечного типа обычно являются нарушениями второстепенного порядка, которые чаще характеризуются лишь небольшими амплитудами смещения.

Наиболее протяженными и более мощными по величине смещений являются продольные фронтальные разрывы кряжа, отделяющие его от Кузнецкой каменноугольной котловины. Главный из этих разрывов приводит в непосредственное соприкосновение известняки Cm_{1-2} и среднекембрийские эффузивно-осадочные породы с отложениями нижнего отдела девона предгорий кряжа. По простиранию он прослеживается на всем протяжении от р. Тарсьмы на севере до г. Гурьевска на юге, т. е. на пространстве около 90 *км*. Далее к югу это же нарушение находит себе продолжение в виде прерывистого разрыва, фиксирующегося вплоть до района р. Чумыш, где палеозойские отложения скрываются под толщей рыхлых образований Бийско-Барнаульской впадины.

На пространстве северной половины Салаира фронтальный разрыв сопровождается системой дополнительных продольных нарушений, частью также весьма протяженных и со значительной амплитудой смещения. На территории Кузбасса ему сопутствует нарушение, которое прослеживается в виде одиночного разрыва или системы сопряженных разрывов от самой северной оконечности кряжа до широты г. Сталинска.

К зоне этого протяженного нарушения, возможно, относятся также крупные разрывы, отграничивающие южную часть кряжа от Ненинско-

Чумышской депрессионной структуры, являющейся южным продолжением Кузбасса.

По своей природе крупные продольные нарушения являются в общем однотипными и обладают у поверхности падением к западу под углами порядка 45—60°.

В районе г. Гурьевска в прифронтальной части кряжа известно весьма пологое нарушение типа шарьяжа. Характер соотношений этого нарушения с проходящим здесь же главным фронтальным разрывом остается недостаточно ясным.

Формирование окраинных продольных разрывов осуществлялось в процессе общего движения горных масс Салаира в сторону Кузбасса, что привело, в частности, к существенному усложнению структуры всей западной части этого бассейна.

В общем аналогичны охарактеризованным и продольные разрывы центральных частей кряжа, особенно широко развитые в северной его половине. Некоторые из них обладают восточным падением, что, видимо, характерно лишь для областей с наличием складок, опрокинутых к юго-западу.

Поперечные дизъюнктивные нарушения проявляются в виде системы одиночных разрывов и только в редких случаях имеют характер более сложных зон дислокаций. К такого типа более сложным поперечным структурам относится, в частности, Чернево-Бачатская зона нарушения. Она характеризуется резким флексурным изгибом нижнепалеозойских толщ и развитием системы мелких разрывов северо-восточного простирания, контролирующих распределение габбро-диабазов и диабазов.

Комплекс тектонических структур Салаира дополняется локальными зонами смятия и многочисленными мелкими разрывами, которые устанавливаются обычно при более детальных исследованиях и более изучены лишь в рудоносных участках кряжа.

Возникавшие тектонические напряжения находили себе, кроме того, разрядку в общем рассланцевании палеозойских пород, которое проявляется с различной интенсивностью в разных районах, в зависимости от общей сложности их тектоники.

В существующих представлениях по истории развития тектонической структуры Салаира весьма темным местом является вопрос о начале формирования тектонической структуры кряжа как складчатой области.

Некоторые геологи, в соответствии с их трактовкой стратиграфии более древних образований кряжа, полагают, что уже в период протерозоя Салаир был геоантиклинальной областью и что в южной его части к этому времени уже существовали дугообразные складчатые структуры, выделяемые ими как наиболее древняя структура выступа условно архейских пород «Верхчумышской кристаллической дуги».

В связи со слабой изученностью стратиграфии древних толщ кряжа такое представление может рассматриваться пока только как одно из возможных предположений, достоверность которого, однако, существенно подрывается данными работ А. С. Кириллова (1945 г.). Последние свидетельствуют скорее о полном отсутствии в южных частях кряжа архейских, а также, возможно, и протерозойских образований. Данные А. С. Кириллова устанавливают, кроме того, продолжение структур Салаира в область северной части Алтая, что также не согласуется с представлениями о своеобразном характере тектонических структур южной части Салаирского кряжа.

Мало обосновано фактическими данными также утверждение некоторых геологов о проявлении на территории кряжа весьма энергичных тектонических движений в кембрийское время; последние привели, по мнению этих геологов, к расчленению кряжа мощными разрывами на

систему крупных продольных блоков, которые характеризовались особыми условиями развития на протяжении всей последующей послекембрийской истории формирования структуры палеозойских толщ.

Несколько более отчетливые тектонические движения, судя по имеющимся данным (Г. И. Кириченко, 1937 г. и др.), фиксируются в кембрийское время лишь на границе между средним и верхним его отделами, в период так называемой салаирской фазы складчатости. По степени проявления эта фаза складчатости являлась, вероятно, слабой и, возможно, распространялась не на всю территорию кряжа.

Более энергичным тектоническим воздействиям подверглись кембрийские толщи Салаира в период особо выделяемой «западносибирской» фазы тектогенеза (в последнее время и этой фазе складчатости обычно придается название «салаирской»). Эта фаза проявилась на границе между кембрием и нижним силуром и привела к резко трансгрессивному залеганию тремадокских отложений на породах различных горизонтов кембрия и нерасчлененной «кембро-протерозойской» аламбайской толщи.

Наиболее сильные и повсеместно фиксирующиеся каледонские тектонические движения имели место между верхним и нижним силуром, а также на границе силура и девона, т. е. во время таконийской и эрийской фаз складчатости. Эти древние тектонические движения, вероятно, здесь дополнялись (судя в основном по данным детального изучения разреза силура в районе горы Орлиной) тектоническими движениями до и после аренига, на границе между лландейлем и карадоком, а также до и после отложений уинлокского яруса верхнего силура.

В оценке общей интенсивности проявления на Салаире каледонских фаз тектогенеза вполне согласованных суждений до сих пор не существует, в связи с трудностью отчленения каледонских и более древних структур от наложившихся на них деформаций варисского времени. Имеющиеся данные свидетельствуют скорее всего о том, что к концу каледонского тектогенеза тектонические структуры Салаира в общем характеризовались еще относительной простотой и стали существенно более сложными лишь под воздействием значительно более мощных позднейших тектонических движений. Такое предположение вполне гармонирует с исключительно слабым развитием на территории кряжа каледонских интрузивных магматических образований.

Проявления тельбесских тектонических движений[1] фиксируются на Салаире по трансгрессивному налеганию эйфельских отложений непосредственно на породы жединского яруса, а местами и на породы силурийского возраста. Движения и этой тектонической фазы не характеризовались значительной интенсивностью и были, вероятно, более слабыми, чем на территории Кузнецкого Алатау, где они сопровождались проявлением интрузии адамеллитов, с которой связаны железорудные месторождения южной части этого района.

В последевонское время Салаир был вовлечен в сферу энергичных движений варисских фаз тектогенеза, собравших в крутые складки девонские и карбоновые отложения кряжа. Варисский тектогенез усложнил более древние складчатые структуры кряжа и выразился, кроме того, в образовании многочисленных разрывных нарушений и в повторных подвижках по трещинам уже существовавших разрывов.

Первые варисские тектонические движения имели место на Салаире в период бретонской фазы складчатости и привели к несогласному налеганию нижнекарбоновой толщи на породы более древнего возраста. Последующие весьма интенсивные тектонические движения происходили в период до отложения нижнеюрских образований, залегающих в север-

[1] Тельбесским фазам тектогенеза в литературе по Сибири часто придается название верхнекаледонских или юнокаледонских.

ных частях кряжа в районе сел. Коурак (В. Д. Фомичев и В. П. Казаринов, 1947 г.) в общем спокойно на глубоко эродированных осадках среднего девона, нижнего карбона, и прорывающих последние варисских гранитах (предъюрской, видимо, весьма длительной эрозией смыта кровля гранитных тел и часть самих гранитов). Более точное суждение о вероятном времени проявления этих более молодых движений (интенсивно дислоцировавших карбоновую толщу, но существенно не затронувших юрских отложений) возможно составить лишь по данным изучения Кузбасса, где развиты среднекарбоновые и пермские осадочные образования, отсутствующие на территории Салаира.

В истории формирования Кузбасса устанавливается проявление тектонических движений перед отложением триасовых, юрских и меловых образований, т. е. в периоды, соответствующие пфальцской, нижнекиммерийской и верхнекиммерийской фазам тектогенеза. В карбоновое время на территории Кузбасса, кроме того, имели место тектонические движения, вероятно, типа эпейрогенических колебаний, которые привели к резкому изменению режима осадконакопления, выразившемуся в выпадении из общего разреза этого района отложений всего среднего отдела карбона и верхней половины визе (А. Л. Додин и В. И. Яворский, 1947 г.) [1].

Отмеченные тектонические движения, вероятно, распространялись и на смежные с Кузбассом районы, проявляясь в них, однако, с различной интенсивностью и в виде различных форм дислокаций в зависимости от особенностей общей геологической позиции и внутренней их структуры. Судя по общей схеме развития тектонической структуры всей в целом западной части Алтае-Саянской горной системы, несколько более интенсивные киммерийские движения имели, вероятно, место лишь в области Томь-Колыванской зоны, которая представляет одну из более молодых структур Западной Сибири (созданную, очевидно, еще в варисское время).

В области Салаира киммерийские движения проявились в общем весьма слабо и выразились, скорее всего, лишь в подновлении более древних дизъюнктивных нарушений кряжа и в образовании дополнительных мелких разрывов, существенно не сказавшихся на общей структуре района. Завершающие складчатые движения, а также образование основной массы дизъюнктивных нарушений, происходили здесь, вероятно, в последние фазы варисского тектогенеза, сыгравшие, как надо думать, большую роль в формировании складчатых и разрывных нарушений Кузбасса [2].

Варисские складчатые движения весьма интенсивно проявились в северных частях Салаира, особенно в области, пограничной с Томь-Колыванской зоной. В южных частях кряжа варисские движения были, вероятно, значительно ослабленными, как и в северо-восточной части Юго-Западного Горного Алтая, где в формировании складчатых структур большую роль скорее играли движения каледонского времени.

Образование главных продольных разрывов Салаира осуществлялось в процессе общего движения горных масс Салаира в сторону Кузбасса. Это достаточно четко проявилось в типовых особенностях складчатых структур сопредельных частей этих районов, а также в ориентировке продольных разрывов, являющихся здесь обычно дизъюнктивными нарушениями типа надвигов. Основные завершающие движения по этим разрывам происходили после процесса складкообразования, что не

---

[1] По представлениям М. Ф. Нейбург (1945 г.), перерыв в разрезе Кузбасса является меньшим и, возможно, ограничивается лишь выпадением верхов визе.

[2] Отметим, что в северной части Салаира, согласно данным листа N—45, подтвержденным наблюдениями последнего времени В. Д. Фомичева и В. П. Казаринова (1947 г.), фронтальный разрыв кряжа перекрывается толщей нижнеюрских конгломератов.

исключает, однако, возможности заложения более крупных из них и в более древние фазы тектогенеза.

Одновременно с продольными дизъюнктивными нарушениями в областях неравномерного движения масс в висячих крыльях разрывов возникали, как это надо думать, поперечные нарушения, которые являются обычно структурами резко второстепенного значения. Довольно часто поперечные разрывы представляют, однако, образования явно более поздние, чем продольные разрывы, и прослеживаются не только в висячем, но и в лежачем боках смещенных ими трещин продольных разрывов. В северной части кряжа, видимо, имеют место единичные поперечного типа нарушения (А. Л. Додин и В. И. Яворский, 1947 г.), оформившиеся еще до окончания подвижек по некоторым из продольных разрывов [1]. Судя по последним данным (В. Д. Фомичев и В. П. Казаринов, 1947 г.), такие поперечные разрывы являются скорее всего частями сложных поверхностей разрывов несколько более ранних варисских движений, заметно подчиненных в своей ориентировке складкам и, возможно, деформированных последними проявлениями варисской складчатости.

Возрастные соотношения между разрывными нарушениями в Салаире представляются, таким образом, достаточно сложными и свидетельствуют о значительной длительности и пульсационном характере процесса формирования этих нарушений. Пульсационность процесса формирования разрывов с достаточной четкостью проявляется, в частности, на участке более изученных месторождений Салаирских рудников, где происходившие по трещинам подвижки с определенностью фиксируются по жильным их выполнениям, а также по ряду некоторых других дополнительных данных.

Движения последних фаз тектогенеза проявились, вероятно, несколько более интенсивно в области Томь-Колыванской складчатой зоны, складчатые и разрывные структуры которой ориентированы в направлении, близком к поперечному по отношению к оси Салаира. В конечные стадии процесса формирования этих структур Салаир мог подвергаться воздействию дополнительных продольных (или близких к продольным) давлений. Последние способны были вызвать сдвиговые смещения по уже существовавшим разрывам, а также могли привести к образованию дополнительных, скорее всего небольших, дизъюнктивных нарушений. Отличительные особенности, а также и само наличие на Салаире таких дополнительных более поздних дислокаций до сих пор недостаточно ясны. Фиксирующиеся здесь в отдельных районах движения масс вдоль простирания кряжа могли возникать и под воздействием основных давлений, в связи с местными структурными особенностями этих районов.

Более полное выяснение этого вопроса представляет особый интерес в связи с возможной ролью продольных движений в появлении структур (продольных мелких сдвигов, приоткрытых зон смятия, приоткрытых более крупных надвигов), более доступных для проникновения гидротермальных растворов.

В комплексе многочисленных дизъюнктивных нарушений Салаира наряду с варисскими разрывами, частью, видимо, подновленными движениями киммерийского времени, имеются также разрывы, образовавшиеся или заложенные в более древние фазы тектогенеза. Выделение таких, более древних разрывов в настоящее время невозможно.

Возникновение разрывов в ранние фазы тектогенеза представляется, в частности, более вероятным в мощной толще кембрийских массивных известняков, тектонические напряжения в которых, видимо, вообще чаще

[1] Следует отметить, что правильная трактовка процесса формирования и характера разрывов, изображенных на геологической карте листа N—45, является весьма затруднительной, что оговаривается и самими авторами карты в пояснительной записке.

приводили к образованию разрывных, а не складчатых форм дислокаций.

В рассланцевании пород Салаира решающую роль безусловно играли также варисские фазы тектогенеза, о чем с определенностью свидетельствует в общем весьма интенсивная сланцеватость палеозойских образований этого района.

Некоторые из исследователей (Г. И. Кириченко, 1937 г.) отмечают проявление в породах кембрия и нижнего силура также более древней — таконийской сланцеватости, что, по данным других исследователей, не является, однако, достаточно убедительным в отношении всего Салаира.

Тектонические движения послеварисских этапов формирования кряжа носили в основном, вероятно, характер многократных эпейрогенических колебаний. К предъюрскому времени Салаир, видимо, был превращен в равнину, на поверхности которой образовались рыхлые продукты коры выветривания, о чем свидетельствует нахождение бокситов в гальках нижнеюрских конгломератов в предгориях кряжа.

Далее Салаир, вероятно, претерпел значительное поднятие и оказался вовлеченным в сферу энергичного размыва, что привело к накоплению на смежных с ним площадях мощной толщи конгломератов с гальками пород салаирских палеозойских толщ.

В третично-меловое время, как полагают исследователи молодых отложений Западной Сибири (В. Д. Фомичев и В. П. Казаринов, 1947 г. и др.), Салаир, вероятно, вновь был превращен в равнину с образованием коры выветривания, к продуктам которой (частью переотложенным) принадлежат месторождения бокситов и огнеупорных глин.

Движения четвертичного времени привели к поднятию кряжа и оформлению его в виде современного наклонного горста, круто обрывающегося к сторону Кузбасса и полого спускающегося в сторону Западно-Сибирской низменности.

По общему характеру строения и истории формирования Салаирский кряж представляет весьма сложную структуру, начало образования которой как складчатой области относится к промежутку времени между средним кембрием и нижним силуром или, возможно, даже к более ранним геологическим эпохам.

После проявления каледонских фаз тектогенеза складчатые структуры Салаира в общем являлись, вероятно, еще сравнительно простыми, а возникшие дизъюнктивные нарушения ограничивались главным образом разрывами в мощной кембрийской карбонатной толще. К этому времени, повидимому наметились уже и крупные дизъюнктивные нарушения в фронтальной северо-восточной части кряжа.

Важную роль в образовании структур кряжа, и в особенности северной его половины, сыграли мощные движения варисского тектогенеза. Последние собрали в сложные складки более молодые палеозойские толщи, существенно осложнили древние складчатые структуры и привели к возникновению многочисленных разрывных нарушений. В этот же период времени происходили значительные перемещения масс и по трещинам более крупных разрывов, в особенности в фронтальных частях кряжа.

По истории формирования складчатых своих структур Салаирский кряж представляется, таким образом, каледонско-варисским складчатым сооружением. Он характеризуется наложением на относительно спокойные каледонские складки значительно более сложных складчатых дислокаций варисского тектогенеза. Такая особенность в истории формирования тектонической структуры кряжа отразилась в повышенном проявлении в нем варисских интрузий по сравнению с весьма слабо здесь развитыми интрузиями каледонского времени. Это в свою очередь сказалось и на особенностях металлогении Салаира, выражающихся в резком преобладании здесь рудных образований варисского возраста.

О ГЕОЛОГИИ ПОГРАНИЧНЫХ С САЛАИРОМ РАЙОНОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ОБЩИХ ОСОБЕННОСТЯХ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ САЛАИРА

Салаирский кряж соприкасается с несколькими крупными структурными единицами Западной Сибири, которые входят в состав западной части Алтае-Саянской горной системы или занимают территории пониженных пространств, сопредельных с кряжами этой системы. С Салаирским кряжем непосредственно граничат Кузнецкая каменноугольная котловина, Томь-Колыванская складчатая зона и южная часть Кузнецкого Алатау. Структуры южной части Салаира, по последним данным, являются продолжением структур северной части Алтая, которые прикрыты в области сопряжения их с Салаиром покровом рыхлых молодых отложений Бийско-Барнаульской впадины (см. приложение 1).

Ниже приведены краткие данные об общем геологическом строении сопредельных с Салаиром районов Западной Сибири.

Для составления более полного суждения об общих особенностях этих районов приводимые геологические данные дополнены краткими сведениями о распространенных в них типах эндогенных рудных месторождений.

За южную и восточную границы рассматриваемой обширной области условно приняты границы территории работ Западно-Сибирского геологического управления, геологические данные по которой автор смог использовать более полно (южная ее граница — северная часть Казахской ССР, восточная — водораздел Кузнецкого Алатау).

КУЗНЕЦКАЯ КАМЕННОУГОЛЬНАЯ КОТЛОВИНА

Кузнецкая каменноугольная котловина, или Кузбасс, представляет крупную весьма пологую депрессию, ограниченную Салаиром, Кузнецким Алатау и Томь-Колыванской складчатой зоной. Сложена котловина мощной (свыше 10 *км*) серией осадочных образований. Нижнюю часть толщи отложений Кузбасса составляют морские, прибрежные и континентальные осадки нижнего, среднего и верхнего девона, широко распространенные в периферических частях бассейна (А. Л. Додин и В. И. Яворский, 1947 г.).

Отложения нижнего девона представлены в основном известняками с редкими прослоями сланцев и песчаников. В составе средне- и верхнедевонских отложений принимают участие известняки, мергели, известково-глинистые сланцы, песчаники, конгломераты, алевролиты, порфиритовые и кератофировые туфы, туффиты, а также (в толще живетского яруса) эффузивные порфириты, кератофиры и диабазы.

В Барзасском районе в нижних частях нерасчлененной девонской (D_{1+2}?) толщи развиты битуминозные известняки и горючие сланцы с подчиненными им сапропелитовыми углями.

Выше по разрезу, частью (в юго-западной части бассейна) непосредственно на эйфельских слоях девона, располагается толща турнейского и нижней половины визейского ярусов карбона, представленная известняками, мергелями, известковистыми песчаниками и подчиненными им алевролитами и глинистыми сланцами. Нижневизейские отложения без заметного углового несогласия перекрываются острогской толщей верхнего карбона (выпадают весь средний карбон и часть визе), сложенной песчаниками и подчиненными им глинистыми сланцами, алевролитами и прослоями углей и углистых сланцев.

Выше в разрезе Кузбасса располагается весьма мощная толща (по В. И. Яворскому мощностью до 7980 *м*) угленосных континентальных и частью (самые низы толщи) континентально-морских осадков пермской системы, представленных разнозернистыми, обычно полимиктовыми или аркозовыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами и глинистыми сланцами с линзами конгломератов, пластами угля и тонкими прослоями сферосидеритов.

По особенностям своего состава эта мощная серия Кузбасса подразделяется на четыре свиты, носящие названия, в порядке их возрастной последовательности, балахонской [1], кузнецкой, ильинской и ерунаковской. Самая нижняя свита — балахонская ложится на острогскую свиту верхнего карбона, как отмечают исследователи Кузбасса, без резкого перехода.

В центральных частях бассейна небольшие площади занимают отложения триаса, состоящие из зеленоватых, темных или черных песчаников, алевролитов и конгломератов, переслаивающихся с базальтами. На осадках пермской системы триасовая толща располагается без заметного углового несогласия, но с перекрытием различных их горизонтов.

Более широким площадным распространением пользуется в Кузбассе нижнеюрская конгломератовая толща, имеющая здесь мощность до 650—700 *м*. Кроме конгломератов в составе этой толщи принимают участие песчаники, аргиллиты, горючие сланцы, пласты углей и сапропелитов. Залегает конгломератовая толща с угловым несогласием на разных горизонтах более древних образований, начиная с девонских.

В отдельных местах территории Кузбасса установлено наличие образований мелового времени, представленных глинами и песками, общей мощностью около 50 *м*.

Магматическими породами Кузбасс беден. Эти породы представлены девонскими (живетскими) эффузивами, пермскими (?) габбро-диабазами (дайками и силлями) и мезозойскими базальтами (покровными залежами).

В структурно-тектоническом отношении Кузбасс представляет весьма пологую депрессию, ограниченную со всех сторон сложноскладчатыми структурами Салаира, Кузнецкого Алатау и Томь-Колыванской складчатой зоны. В общем региональном разрезе Западной Сибири мощная толща отложений Кузбасса залегает почти горизонтально, будучи собрана лишь в неглубокие покровные складки. Степень дислоцированности палеозойских отложений Кузбасса усиливается в направлении к его периферии и, особенно, вблизи Томь-Колыванской складчатой зоны и Салаира. В этих областях Кузбасса палеозойские толщи собраны в системы крутых, часто опрокинутых к центру бассейна складок, разбитых многочисленными разрывами значительной протяженности. Наиболее интенсивные тектонические движения происходили в Кузбассе,

[1] Возраст балахонской свиты до сих пор является недостаточно ясным, дискуссионным (В. И. Яворский, 1947 г). В. Д. Фомичев в одной из последних своих работ (В. Д. Фомичев и В. П. Казаринов, 1947 г.) считает ее принадлежащей к верхнему карбону.

вероятно, на границе перми и триаса, т. е. в пфальцскую фазу тектогенеза. Дополнительные тектонические движения имели место в Кузбассе в нижне- и верхнекиммерийское время, а также перед отложением нижнего карбона и в период между нижним визе и верхним карбоном. Движения последнего периода выражались в основном, видимо, в эпейрогенических подвижках, что привело к полному выпадению из разреза Кузбасса отложений среднего карбона.

По данным, приведенным в объяснительной геологической записке к листу N—45, в отличие от существовавших раньше представлений (В. И. Яворский и П. И. Бутов, 1927 г.), в Кузбассе следует предположительно считать более интенсивными движения верхнекиммерийской фазы тектогенеза. Слабое проявление киммерийских складчатых движений и отсутствие связанных с ними интрузивных, а также и рудных образований на всей территории Западной Сибири свидетельствуют, как нам представляется, против правильности такого предположения о повышенной интенсивности киммерийского тектогенеза в области Кузбасса.

Общий характер складчатых структур Кузбасса указывает, скорее всего, на то, что в период проявления варисских тектонических движений додевонские толщи реагировали как платформенного типа участок или блок земной коры, претерпевавший глубокое погружение и являвшийся областью мощного накопления осадочного материала. Обособление Кузнецкой платформы от смежного с ней Салаира начало осуществляться, вероятно, с каледонского или, возможно, еще более раннего времени, а более резкое ее опускание произошло в верхнем палеозое, когда по своей мобильности она была близка к геосинклинальной области.

В. Д. Фомичев (1948 г.) относит Кузбасс к каледонской складчатой зоне, на севере непосредственно соединяющейся с Сибирской платформой.

Важнейшими полезными ископаемыми Кузбасса, как известно, являются каменные угли, рабочие пласты которых здесь сосредоточены в пермских (балахонской и ерунаковской) свитах и в конгломератовой свите нижней юры. Количество рабочих пластов в Кузбассе достигает 85, при общем их количестве около 200. Известняки и глины бассейна используются как сырье для строительной и металлургической промышленности. Эндогенного типа рудопроявлений на территории бассейна неизвестно.

КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ

В общем плане структур Западной Сибири Кузнецкий Алатау представляется северо-восточным отрогом Алтая, расположенным между Кузнецким бассейном и Минусинской котловиной и прослеживающимся в направлении близком к меридиональному на протяжении около 400 км.

Северная часть Кузнецкого Алатау, расположенная к северу от р. Мрас-Су, выделяется под названием Мариинской тайги, а вся остальная, южная его часть известна под названием Горной Шории.

В структурно-тектоническом отношении Кузнецкий Алатау рассматривается как сложный антиклинорий, сильно сжатый в средней своей части, в области схождения структур Мариинской тайги и Горной Шории. От Кузнецкого каменноугольного бассейна на большей своей части он отделен системой крупных разрывов, а от южной части Салаира — узкой зоной Ненинско-Чумышского грабена, являющегося продолжением южной части Кузбасса. Обособленность хребта от смежных частей Западного Саяна подчеркивается наличием узкого грабена с северо-восточным простиранием в верховьях р. Абакан.

В геологическом составе хребта резко преобладают сильно дислоцированные нижнепалеозойские отложения и породы различных интрузий, представленных здесь несколькими возрастными комплексами.

Стратиграфия более древних толщ хребта освещена еще (как и в отношении Салаира) весьма слабо, и по вопросу о возрасте этих толщ и времени возникновения отдельных интрузивных массивов здесь еще не достигнуто вполне однозначных суждений.

В основу приведенной характеристики стратиграфического разреза и принятой схемы расчленения интрузивов положены данные геологического листа N—45 и пояснительной записки к нему.

Наиболее древними, предположительно верхнеархейскими, по А. Л. Додину и В. И. Яворскому (1947 г.), являются гнейсы Томского массива, расположенного между рр. Томь и Мрас-Су, прорванные интрузией гранитов. В составе этих более древних гнейсов хребта отмечается присутствие гранатово-ставролитовых разностей гнейсов, возникших за счет осадочных образований, а также разностей их, существенно состоящих из плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца, амфибола и биотита.

Протерозойские отложения хребта, по имеющимся данным, различным по степени достоверности, представлены: метаморфизованными эффузивно-осадочными образованиями (конжинская формация, по окраинам Томского массива), а также мраморами, кварцитами и кристаллическими сланцами. Этот же возраст приписывается особо выделяемой толще хлоритовых и серицитово-актинолитовых сланцев с пачками мраморов и кварцитов бассейна верхнего течения р. Мрас-Су, а также толще амфиболитовых сланцев, графитистых кварцитов и мраморов района р. Н. Терси.

К нижнекембрийским образованиям хребта относится толща кристаллических известняков и измененных серых и черных (углистых) сланцев, а также толща черных и темносерых с запахом сероводорода известняков, доломитов и кварцитов (район Горной Шории, по К. В. Радугину — протерозойские сибирская и кабырзинская формации).

Среднекембрийские отложения представлены здесь толщами археоциатовых известняков и зеленокаменных осадочно-эффузивных образований. В составе второй из этих толщ резко преобладают покровные диабазовые породы, спилиты, порфириты и пластующиеся с ними туфы и туффиты. В отдельных местах в составе толщи существенно возрастает роль сланцев, граувакковых песчаников и известняков. В бассейне р. Кондомы наряду с зеленокаменными эффузивами развиты буро-красные конгломераты и песчаники (мундыбашская формация, по К. В. Радугину), а в центральных районах хребта в нижней части толщи обособляется красноцветная туфо-осадочная свита, состоящая из туфоконгломератов, туфопесчаников и известняков.

Отложения верхнего кембрия более распространены лишь в северо-западной части хребта, где они представлены образованиями пестрой известняково-граувакково-сланцевой толщи. Сланцы толщи представлены глинистыми, кремнисто-глинистыми, известняково-глинистыми и кремнистыми разностями, местами переходящими в яшмы.

В Горной Шории верхнекембрийский возраст приписывается толще конгломератов, песчаников, сланцев и известняков.

Комплекс нижнесилурийских образований северо-западной части хребта составляют эффузивные порфириты, порфиры, туфы этих пород, граувакковые песчаники, сланцы и конгломераты, выделяемые здесь под названием пестроцветной пирокластической толщи силура (районы рр. Б. Кундат, Б. Кожух, Чебула, Маганакова).

В центральной части кряжа отложения нижнего силура представлены кислой вулканогенной толщей, существенно сложенной фиолетовыми порфирами, порфиритами и их туфами.

В Горной Шории к нижнему силуру относят толщу известковистых и аркозовых песчаников и черных сланцев (амзасская формация, по К. В. Радугину) и толщу перемежающихся песчаников, конгломератов и известняков (алгаинская толща, по К. В. Радугину).

Верхнесилурийские отложения отмечаются только в северо-восточной части хребта, где они представлены, по Д. В. Никитину (1940 г.), пирокластической толщей, существенно состоящей из порфиритов, диабазов, мелафиров, спилитов и их туфов [1].

Более достоверно датируемые отложения нижнего девона известны на восточном склоне хребта, где к ним относятся сложного состава эффузивно-осадочные образования, выделяемые здесь под названием абаканской и качинской свит.

Среднедевонский возраст приписывается так называемой тельбесской эффузивно-осадочной формации Кузнецкого Алатау, подразделяемой на нижнюю и верхнюю толщи. Первая из этих толщ существенно состоит из конгломератов, красноцветных и пестрых песчаников, фельзитовых порфиров и фельзитов. В сложении верхней толщи преобладают порфириты, сопровождающиеся туфами, песчаниками и конгломератами.

К более высоким частям разреза среднего девона в Горной Шории относят: а) толщу красноцветных песчаников, конгломератов, сланцев и порфиритов (антроповская толща); б) толщу красноцветных песчаников, конгломератов, спилитов, кератофиров (альбитофиров) и их туфов (абрамовская толща) и в) мергелисто-глинисто-песчанистую (ортонскую) толщу.

Осадки верхнего девона представлены на территории кряжа красноцветной толщей глинистых песчаников и мергелей с известняками в нижней ее части.

В некоторых участках юго-западного склона кряжа со сложной, частью, видимо, клиньевой структурой отмечаются обрывки угленосных отложений карбона, состоящих из песчаников, аргиллитов, мергелей и конгломератов.

На юго-западном склоне южной части кряжа установлены останцы рыхлых глинисто-песчанистых образований мезозойского времени.

В третичный период (?) палеозойские и допалеозойские породы подверглись воздействию интенсивных процессов поверхностного выветривания, которые привели к появлению в южных районах кряжа лимонитов и скоплений марганцевых руд на выходах древних толщ.

Интрузивные породы на территории Кузнецкого Алатау пользуются широким распространением и представлены несколькими возрастными комплексами.

К древнейшим докембрийским образованиям хребта относятся (по А. Л. Додину): а) гнейсовидные диориты и амфиболиты тебинской интрузии; б) более молодые по времени появления породы сложного Томского гнейсо-гранитного плутона и в) гнейсы и гранит-аплиты хребта Тыдан в северной половине Кузнецкого Алатау.

Кембрийский (верхнекембрийский) возраст приписывается А. Л. Додиным ультраосновной интрузии Саланского массива в центральной части Кузнецкого Алатау, представленной габбро-диоритами, пироксенитами, горнблендитами и серпентинитами.

Каледонские интрузии подразделяются А. Л. Додиным на два возрастных комплекса, в общем весьма широко проявляющихся на всей территории хребта. В. К. Монич (1945 г.) эти же интрузии описывает как кембрийские или более древние образования.

---

[1] На листе N—45, в отличие от пояснительной к нему записки, верхнесилурийские отложения указываются, видимо ошибочно, в средней части хребта, где они описываются как нижнесилурийские. Описанные же в пояснительной записке верхнесилурийские отложения на листе, наоборот, не показаны.

К нижнекаледонскому комплексу А. Л. Додин относит дифференцированные интрузии Мариинской тайги, ряд крупных массивов центральной части кряжа и массивы бассейна р. Мрас-Су и между ней и р. Абакан в Горной Шории.

Состав пород интрузии колеблется от нормальных гранитов в центральных частях массивов до гранодиоритов, диоритов и габбро и горнблендитов у периферии массивов. В составе более крупных массивов Горной Шории развиты кварцевые монцониты, гранодиориты, диориты и габбро-диориты. Мелкие интрузии здесь в основном сложены диоритами и габбро-диоритами. К. В. Радугин понижает возраст этих интрузий Горной Шории и считает их или верхнепротерозойскими, или кембрийскими.

А. Л. Додин приписывает верхнекаледонский возраст крупному Ортонскому гранитному массиву, расположенному в верхнем течении рр. Ортон и Изас, и крупному штоку красноватых порфировидных гранитов района мрасских порогов (выше впадения р. Ташелги).

Верхнекаледонский же возраст им условно приписывается:

а) крупному батолитовидному Тигырташскому гранитному плутону, который прослеживается в юго-восточном направлении на протяжении 50 *км* от р. У-Су на севере и до р. Томи на юге;

б) Пустагскому граносиенитовому плутону и ряду мелких гранитных интрузий района верхнего течения рр. Мрас-Су и Кондомы в Горной Шории;

в) интрузии щелочных и нефелиновых сиенитов, проявляющейся в виде небольших тел главным образом в северо-западных частях хребта (на горах Пестрой, Чирлых-Гол, Дедовой и др.);

г) Патынскому габбровому массиву, характеризующемуся развитием пироксенитов и полосатых оливиновых, авгитовых и других габбро, местами сменяющихся щелочными гранитами и нефелиновыми сиенитами.

Внедрение верхнекаледонских гранитоидов происходило, как полагает А. Л. Додин, на границе силура и девона, а внедрение основной патынской интрузии — в низах среднего девона.

Следующая более молодая интрузия, известная под названием «тельбесской», проявляется, судя по имеющимся данным, главным образом в юго-западной части Кузнецкого Алатау, где она представлена межформационными залежами и дайкообразными телами, частью контролируемыми зонами дизъюнктивных нарушений. Эта интрузия образовалась в период времени между эйфельским и живетским ярусами девона.

Наиболее распространенными породами этой интрузии являются граниты, пегматоидные граниты, адамеллиты и кварцевые сиениты.

В центральных частях массивов преобладают розово-красные порфироидные граниты, а в периферических частях отмечается появление разностей пород, аналогичных эффузивным фельзитам и порфирам.

С тельбесской интрузией считаются генетически связанными железорудные месторождения Горной Шории, составляющие основную группу рудных образований этого района [1].

Интрузивных образований заведомо варисского времени на территории Кузнецкого Алатау не известно.

В истории формирования тектонической структуры кряжа первые интенсивные движения более четко фиксируются начиная с верхней половины среднего кембрия, т. е. со времени салаирской фазы складчатости. В образовании складчатых структур хребта наибольшую роль сыграли пульсационно проявлявшиеся тектонические подвижки кале-

[1] К. В. Радугин в одной из последних своих работ указывает на то, что ныне доказан кембрийский возраст магнетитовых руд Казской и Кондомской групп месторождений Горной Шории. Степень достоверности такого утверждения остается пока неясной.

донского времени, наиболее интенсивными из которых являлись, вероятно, движения между нижним и верхним силуром и на границе между силуром и девоном.

Варисские тектонические движения выразились главным образом в образовании и подновлении уже существовавших дизъюнктивных нарушений, в частности — в формировании крупных разрывов по границе Кузнецкого Алатау и Кузбасса.

В комплексе магматогенных рудных образований кряжа важнейшее значение имеют контактово-метасоматические месторождения железа Горной Шории и кварцево-золоторудные жилы Мариинской тайги.

Железорудные месторождения генетически связываются с тельбесской интрузией граносиенитов и адамеллитов. Кварцево-золоторудные жилы, по мнению Ю. А. Билибина (1947 г.), связаны с самостоятельной диоритовой каледонской (?) интрузией, а по мнению А. Л. Додина и ряда других исследователей — в основном с каледонскими гранитоидными или сиенитовыми интрузиями.

В составе золоторудных жил Мариинской тайги принимают участие: пирит, арсенопирит, галенит, молибденит, сфалерит, халькопирит, пирротин, блеклые руды, гематит, самородное золото, кварц, карбонаты и иногда полевые шпаты и турмалин.

В карбонатно-кварцевых жилах некоторых отдельных месторождений (Старо-Берикульское, Комсомольское, Центральный рудник) отмечаются проявления никелевого и кобальтового оруденения (никелин, хлоантит, раммельсбергит, герсдорфит), связанные, вероятно, с дополнительными стадиями процесса оруденения (В. К. Монич, 1937 г.).

В Пезасском районе Мариинской тайги известно проявление эпитермального киноварного оруденения (месторождение Пезасское).

Особенностью магнетитовых и гематито-магнетитовых месторождений Горной Шории является повышенное содержание в них сульфидов, представленных пирротином, пиритом, сфалеритом, арсенопиритом, халькопиритом и галенитом. В составе руд некоторых месторождений отмечается присутствие несколько повышенной примеси кобальта, связанной в основном с пиритом. В рудах Темиртауского месторождения наряду с этим отмечается также присутствие маухерита (Ni_3As_2 или Ni_4As_3).

Общее распределение железорудных месторождений Горной Шории контролируется зоной мощных продольных разрывов, прослеживающихся на большей части хребта. Истинная природа и детали внутреннего строения этой зоны изучены еще слабо. Генетически железорудные месторождения связаны с интрузией вероятно девонского возраста. Непромышленные по масштабу контактово-метасоматические рудопроявления железа отмечаются также в связи с интрузиями более древнего возраста.

Второстепенные рудные образования Горной Шории представлены: а) проявлениями золото-шеелитового оруденения (месторождения Ак-Мрасское, Тебеченское); б) проявлениями золото-медно-молибденового оруденения (в бассейне рр. Лабаш, Базасс и др.); в) золоторудными жилами (месторождения Спасское, Кочуринское, Джелсайское); г) мелкими полиметаллическими жилами с кварцем и баритом (месторождения Патыринское, Кобырчакское, Коуринское и др.); д) проявлениями киноварного оруденения.

В породах патынской интрузии Горной Шории известны также скопления титаномагнетитов с примесью ванадия.

ТОМЬ-КОЛЫВАНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

В отличие от Салаира, Кузнецкого Алатау и Алтая, Томь-Колыванская складчатая зона почти не выражена в рельефе Западной Сибири и четко вырисовывается лишь в общем плане геологических структур этого района.

В структурно-тектоническом отношении она представляет собою сложный складчатый комплекс, ориентированный в северо-восточном направлении и ограничивающий с северо-запада Кузнецкую каменноугольную котловину и структуры Салаирского кряжа.

По простиранию она прослеживается в общем на протяжении около 300 *км* от района ее соединения с западными структурами северной части Кузнецкого Алатау и до района ст. Черепаново на железной дороге Новосибирск—Барнаул. В этом районе геофизическими работами Западно-Сибирского геологического управления угленосные пермские отложения в контуре Томь-Колыванской зоны прослежены под покровом рыхлых отложений на протяжении около 25—27 *км* к юго-западу от линии железной дороги, до окрестностей сел. Карасево (на 4—5 *км* далее к юго-западу от него), где они, видимо, выклиниваются, возможно в связи с общим вздыманием осей складчатых структур.

К северо-востоку и к юго-западу от указанных крайних районов, а также и к северо-западу на левом берегу р. Обь палеозойские структуры зоны полностью скрыты покровом мощных молодых рыхлых образований Западно-Сибирской низменности и остаются пока неустановленными.

В геологическом составе зоны, по имеющимся данным (А. Л. Матвеевская, 1941 г.; А. Л. Додин и В. И. Яворский, 1947 г. и др.), резко преобладают отложения девона и карбона. Возможно, значительной является также роль отложений силура, представленных здесь частью породами (черными сланцами легостаевской толщи), внешне близко сходными с отложениями девона и карбона (в частности, со сланцами инской толщи).

Кембрийские образования отмечаются здесь лишь в ядрах антиклинальных складок присалаирской части зоны. В составе синклинальных структур этой же части зоны (в Горловском бассейне) принимают участие угленосные отложения, которые отнесены к пермской балахонской свите (А. Л. Матвеевская, 1941 г.).

Более древняя кембрийская толща по своему составу, а также по стратиграфическому положению является аналогом нижней среднекембрийской толщи Салаирского кряжа. Нижнюю часть этой толщи слагают в основном порфироиды, серицито-хлоритовые сланцы, измененные кварцевые и бескварцевые кератофиры, туфы этих пород и песчаники. В составе верхней части толщи, как и на Салаире, более развиты конгломераты (как продукты размыва эффузивов и других пород этой же толщи), хлоритизированные песчаники и сланцы, миндалекаменные эффузивы и известняки.

Среди силурийских образований зоны преобладают черные филлитовидные сланцы и существенно полевошпатовые или известковистые песчаники с подчиненными им конгломератами и прослоями известняков.

В составе девонских толщ принимают широкое участие черные, местами известковистые сланцы с линзовидными прослоями известняков (инская толща верхнего девона), а также песчаники, известняки, кварцевые и бескварцевые кератофиры, фельзитовые порфиры и кластические дериваты этих пород (образования живетского яруса) и конгломераты.

Карбоновые осадки зоны представлены: известняками, мергелистыми сланцами, песчаниками и прослоями черных углистых сланцев. В составе этих отложений отмечаются прослойки сидерита и скопления гипса.

В комплексе пермских угленосных осадков существенно развиты известковистые песчаники, алевролиты и аргиллиты с прослоями углистых сланцев и с пластами углей.

Среди рыхлых мезозойских образований отмечается наличие белых и пестрых глин, являющихся продуктами выветривания. В третичное и четвертичное время на территории зоны образовалась толща покровных песков, глин, суглинков и других рыхлых пород.

В районе г. Новосибирска и к северу от него палеозойские толщи прорваны интрузией биотитовых гранитов. В периферических частях массивов гранитов отмечается присутствие гранодиоритов, кварцевых диоритов и даек и шлиров аплитов, пегматитов и диорит-порфиров.

В пегматитах и аплитах местами фиксируется вкрапленность пирита, халькопирита, молибденита и флюорита. В кварцевых прожилках в грейзенизированных разностях гранитов отмечается наличие вольфрамита и касситерита в ассоциации с халькопиритом и пиритом.

В районе г. Томска известны проявления сурьмяного и ртутного оруденения эпитермального типа.

Формирование складчатых и разрывных структур Томь-Колыванской зоны осуществлялось под воздействием весьма энергичных варисских движений, вероятно лишь несколько дополнявшихся значительно более слабыми движениями последующих молодых фаз тектогенеза, установленных в Кузбассе. Варисские тектонические движения, как и в Салаире, привели не только к образованию сложных, чаще, видимо, круто поставленных складок и многочисленных разрывных нарушений, но и к общей рассланцованности всех палеозойских пород зоны.

Доварисские тектонические движения имели место, как и в Салаире, на границе между кембрием и силуром (после среднего кембрия) и перед отложением верхнего силура. Стратиграфические соотношения девонских толщ указывают, кроме того, на проявление в области зоны тектонических движений в период между силуром и эйфельским ярусом среднего девона, а также между эйфелем и живетом и внутри последнего.

В пределах рассматриваемого района Томь-Колыванская складчатая зона представляется частью какого-то более крупного комплекса складчатых структур, прикрытых на северо-востоке, юго-западе и северо-западе мощным покровом рыхлых образований Западно-Сибирской низменности. Пространственные соотношения прослеженной части складчатого комплекса с варисскими структурами Северного Казахстана и юго-западной части Сибирского Алтая сами по себе позволяют полагать, что в области Казахстана вероятным продолжением Томь-Колыванской складчатой зоны является крупная варисская, так называемая Зайсанская геосинклинальная структура, на существование которой как крупной геосинклинали указывал в своей работе В. П. Нехорошев (1936 г.). В этой же работе В. П. Нехорошев отмечал, что «Изучение турнейских мшанок Рудного Алтая, т. е. северо-восточного борта Зайсанской геосинклинали, и сравнение их с аналогичными мшанками, собранными по другую сторону бывшей варисцийской геосинклинали, позволило подметить совершенно определенное различие между этими фаунами, и «киргизские» турнейские мшанки, собранные различными геологами в Экибастузе, Караганде, а в 1934 г. и на южном склоне Тарбагатая, составляют единый «киргизский» комплекс, четко отличающийся от аналогичных по возрасту мшанок Рудного Алтая, принадлежащих к «сибирскому» комплексу, весьма широко распространенному в Западной Сибири (в Кузбассе, у г. Томска) и даже в Восточной Сибири (в Забайкалье—на р. Газимур)». Эти данные В. П. Нехорошева являются важным дополнительным подтверждением правильности предположения о принадлежности Томь-Колыванской складчатой зоны и Зайсанской геосинклинальной структуры Казахстана к одной крупной Обь-Зайсанской геосинклинальной складчатой зоне. По устному сообщению В. П. Нехорошева, высказанное предположение подтверждается также и последними данными об особенностях общей ориентировки структур в самой северной казахстанской части Зайсанской складчатой зоны.

У границы Казахстана и Западной Сибири Обь-Зайсанская геосинклинальная зона располагается западнее Рудного Алтая, который приурочен, как представляется, к области бортовой шельфовой части этой геосинклинальной зоны.

АЛТАЙ И ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В СТРОЕНИИ И В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СИСТЕМЫ

Западносибирская часть Алтая представляет обширную горную область, юго-западная часть которой выделяется под названием Рудного Алтая, а остальная, большая часть известна под названием Горного Алтая.

Рудный Алтай сложен в основном в общем спокойно дислоцированными осадочно-эффузивными толщами девона и телами варисских гранитоидов.

В составе девонских толщ главную роль играют кислые эффузивы (кварцевые кератофиры, ленточные порфиры и пр.) и связанные с ними туфы и туфогенные породы. В комплексе осадочных пород этих толщ принимают участие известняки, песчаники и глинистые сланцы.

Существенно меньшим распространением пользуются в Рудном Алтае нижнесилурийские отложения, представленные хлоритово-серицитовыми и хлоритово-эпидотовыми разностями, образовавшимися за счет песчаников, глинистых сланцев и конгломератов.

Небольшие площади западносибирской части Рудного Алтая занимают выходы нижнего карбона, сложенного в нижней своей части глинистыми сланцами, в середине — маломощными известняками, а вверху — осадками песчано-сланцевого состава. Новейшие рыхлые отложения района представлены покровом лёссовидных суглинков с участием галечников и, местами, красных и пестроцветных глин.

Среди широко распространенных интрузивных образований района наибольшую роль играют адамеллиты и плагиограниты, которые относятся, вместе с генетически с ними связанными породами другого состава (кварцевыми диоритами, диоритами, габбро и др.), к так называемому змеиногорскому комплексу (Н. А. Елисеев, 1932 г.).

Главнейшими рудными образованиями Рудного Алтая являются мезотермальные полиметаллические месторождения, по характеру своего оруденения, а также и по общему составу частью весьма сходные с месторождениями Салаира. На территории района известно, кроме того, несколько пунктов с проявлениями вольфрамито-касситеритового оруденения (месторождения Слюдянское, Третьяковское, Алейское, Первенец).

В генетическом отношении полиметаллические месторождения Алтая одни из геологов тесно связывают с варисскими интрузивными кварцевыми порфирами, не расчленяя при этом интрузивы Алтая на отдельные возрастные комплексы, другие (Н. А. Елисеев, 1932 г.) считают их связанными с гранитоидами змеиногорского комплекса, которые являются, по их представлениям, несколько более древними по сравнению с биотитовыми гранитами Калбы и Горного Алтая, а третьи (В. П. Нехорошев) полагают, что непосредственным источником для рудоносных растворов, отложивших полиметаллические руды, являлись глубинные магматические очаги, вероятно общие для биотитовых гранитов и несколько более ранних гранитоидов змеиногорского комплекса Алтая. В последнее время А. П. Никольский высказывает, кроме того, мнение о большой роли в рудообразовании на Алтае состава пород, вмещающих активные интрузивы.

В структурно-тектоническом отношении Рудный Алтай представляет собой варисский складчатый комплекс, который находится в северо-восточной бортовой шельфовой части крупной Зайсанской или Обь-Зайсанской складчатой зоны. Важнейшим элементом тектонической структуры Рудного Алтая являются весьма протяженные зоны смятия (В. П. Нехорошев, 1937 и 1938 гг.), четко контролирующие общее распределение полиметаллического оруденения.

Горный Алтай по особенностям своего строения, как нам представляется, может быть подразделен на Северо-Восточный Горный Алтай и Юго-Западный Горный (или Центральный) Алтай. Геологической границей между Юго-Западным Горным Алтаем и Рудным Алтаем условно считается зона мощного Таловско-Ульбинского надвига. Границу между Юго-Западным Горным Алтаем и Северо-Восточным Горным Алтаем целесообразно провести по северо-восточному борту Ануйско-Чуйского синклинория, примерно по линии, проходящей на севере восточнее Белокурихинского вольфрамового месторождения и на юге несколько западнее Чаган-Узунского ртутного месторождения.

Северо-Восточный Горный Алтай представляется продолжением к юго-востоку структур Кузнецкого Алатау и одновременно областью стыка этих структур со структурами Западного Саяна. Структура Кузнецкого Алатау в этой сложной области начинает более четко обособляться лишь вблизи оз. Телецкого или несколько севернее этого последнего.

По времени своего формирования Северо-Восточный Горный Алтай представляет каледонскую складчатую зону, возможно лишь слабо подновленную складчатыми движениями варисского тектогенеза. Строение складчатой зоны, в особености в более южных ее частях, осложнено, кроме того, радиального типа движениями послеварисского времени.

В геологическом составе Северо-Восточного Горного Алтая, как и в составе южной части Кузнецкого Алатау, существенную роль играют древние, частью, возможно, докембрийские толщи, сложенные кристаллическими известняками, силицилитами, кварцево-хлоритовыми, кварцево-альбитово-хлоритовыми, существенно эпидотовыми сланцами, филлитизированными черными углистыми сланцами, гнейсами, амфиболитами, биотитовыми и гранатово-биотитовыми сланцами, а также измененными порфиритами, песчаниками и породами туфового происхождения.

К более достоверно датируемым кембрийским (нижне- и среднекембрийским) образованиям здесь относятся толщи массивных и слоистых известняков (в бассейнах рр. Сарасы и Каянчи), с подчиненными им глинистыми сланцами, песчаниками и горизонтами кремней, а также толщи осадочно-пирогенного состава, в сложении которых принимают участие известняки, измененные порфириты, сланцы и измененные песчаники, туфы и аргиллиты (В. А. Кузнецов и А. И. Семенов, 1947 г.).

Менее распространенные силурийские (в основном нижнесилурийские) отложения района представлены главным образом песчано-глинистой толщей с редкими тонкими горизонтами известняков и с эффузивными породами, а также толщей бурых, лиловых или зелено-серых известковистых песчаников и мергелисто-глинистых сланцев с прослоями мергелистых известняков.

Среди еще менее развитых девонских (среднедевонских) отложений присутствуют глинистые сланцы, песчаники, ленточные фельзиты, кератофиры и конгломераты, местами с линзами известняков.

В южной части района отмечается присутствие третичных бурых и зеленых глин с пластами угля.

Интрузивные образования Северо-Восточного Горного Алтая представлены в основном массивами каледонских гранитов, гранодиоритов и диоритов, а также массивами биотитовых, иногда порфировидных, гнейсовидных гранитоидов неопределенного, возможно кембрийского или докембрийского возраста. В некоторых частях райна отмечается наличие пород предположительно каледонской габбровой интрузии и предположительно кембрийской ультраосновной интрузии (породы типа гарцбургита, лерцолита или пироксенита).

В северо-западной части района выделяется несколько небольших тел тельбесских (среднедевонских) адамеллитов, гранодиоритов и диоритов, которые аналогичны этого же состава интрузивам Горной Шории. До-

вольно многочисленные мелкие тела гранитов разных частей Северо-Восточного Горного Алтая условно относятся к верхневарисским биотитовым гранитам.

Комплекс известных эндогенных рудных образований Северо-Восточного Горного Алтая составляют: а) мезотермального типа карбонатно-кобальтово-медные рудопроявления (месторождения Атургольское, Атубажинское); б) этого же типа проявления сульфидно (?)-флюоритовой минерализации (месторождение Сара-Кошинское); в) многочисленные мезотермальные проявления карбонатно-кварцево-гематитового оруденения; г) эпитермальные альпийские (?) киноварные месторождения и рудопроявления — Чаган-Узунское, Акташское (Н. Х. Белоус, 1947 г.); д) проявления свинцового, молибденового и сурьмяного оруденения в зонах тектонических брекчий.

В северных частях района отмечается наличие признаков магнетитового оруденения, генетически, возможно, близкого к этого же состава оруденению Горной Шории.

В шлихах из районов, тяготеющих к Западному Саяну, отмечается присутствие самородного серебра.

Генетические соотношения мезотермальных кобальтовых, гематитовых и существенно флюоритовых рудопрявлений с интрузивными породами недостаточно ясны.

Юго-Западный Горный Алтай в структурном отношении может рассматриваться как продолжение Салаира. Так же как и Салаир, Юго-Западный Горный Алтай, в особенности в юго-западной его части, представляется областью проявления интенсивных варисских движений, наложившихся на относительно спокойные, сравнительно пологие складчатые структуры каледонского тектогенеза [1]. Варисские тектонические движения, в отличие от Салаира, сопровождались здесь мощными внедрениями гранитной магмы, представленными многочисленными массивами, играющими, вместе с силурийскими и девонскими песчано-сланцевыми толщами, роль главных образований Юго-Западного Горного Алтая, в особенности в пределах его полосы, ближайшей к Рудному Алтаю.

Наиболее древним, возможно докембрийским образованием Юго-Западного Горного Алтая является метаморфическая толща, занимающая небольшую площадь в центральной его части и существенно состоящая из хлоритово-кварцево-альбитовых и актинолитово-карбонатно-хлоритовых сланцев, слюдистых кварцитов, кварцево-полевошпатовых сланцев, амфиболитов и гнейсов.

Достоверно кембрийских отложений на территории этой части Алтая неизвестно.

В составе широко распространенных силурийских толщ южных частей Юго-Западного Горного Алтая развиты песчано-сланцевые образования с подчиненными им туфами и измененными кварцевыми кератофирами. В составе силурийских толщ северных его частей принимают участие известняки, песчаники и конгломераты.

Девонские образования более широко распространены в средних частях Юго-Западного Горного Алтая, где они в основном представлены песчаниками, сланцами и измененными туфами, кератофирами, спилитами, порфиритами и кварцевыми порфирами.

Варисские интрузивные породы Юго-Западного Горного Алтая, по данным В. П. Нехорошева, являются образованиями трех возрастных комплексов. К наиболее древнему — нижневарисскому (саурскому) комплексу он относит несколько небольших массивов гранодиоритов Колыванского района. Средневарисский — змеиногорский комплекс, со-

[1] Дополнительные данные об общих особенностях складчатых структур и истории формирования Юго-Западного Горного Алтая сообщены нам устно лучшим знатоком геологии Алтая В. П. Нехорошевым.

гласно данным В. П. Нехорошева, представлен небольшими и в общем немногочисленными массивами, состоящими в основном из адамеллитов и плагиогранитов. Главную массу интрузивных тел Юго-Западного Горного Алтая слагают биотитовые, обычно порфировидные граниты, которые относятся к верхневарисскому (калба-нарымскому) комплексу интрузивов Алтая.

Верхневарисская интрузивная деятельность в Юго-Западном Горном Алтае выразилась, кроме того, в образовании небольших тел габбро и гипербазитов, отмечаемых, в частности, в срединных районах этой части Алтая.

Отдельным небольшим массивам адамеллитов, гранодиоритов и диоритов северо-восточной части Юго-Западного Горного Алтая приписывается тельбесский возраст. Некоторые небольшие и в общем также немногочисленные массивы гранитов в различных районах считаются образованиями каледонского возраста.

Основную группу наиболее распространенных и практически более интересных рудных образований Юго-Западного Горного Алтая, как известно, составляют высокотемпературные жильного типа месторождения и рудопроявления вольфрама (месторождения Калгутинское, Чиндагатуйское, Коккульское, Белокурихинское и многие др.), которые нередко характеризуются повышенной примесью в составе меди, висмута, молибдена или одного из этих металлов. Вольфрамовые месторождения повсеместно приурочены к массивам верхневарисских биотитовых гранитов, что указывает на большую генетическую их близость к этим, а не к каким-либо другим варисским интрузивам.

В крайней северо-западной части полосы Юго-Западного Горного Алтая достаточно четко обособляется район проявления многочисленных мелких, обычно жильных мезотермальных полиметаллических месторождений: Чарышско-Ануйская и Колыванская группы месторождений (Н. Н. Курек, 1947 г.), которые по составу и генетически близки к полиметаллическим залежам Рудного Алтая, но отличаются от них в общем повышенным содержанием меди, а иногда — меди и золота. В зонах контактов верхневарисских биотитовых гранитов в Юго-Западном Горном Алтае известны единичные месторождения и рудопроявления железа (Белорецкое месторождение и др.), а в пегматитах и в зонах грейзенизации гранитов отмечаются проявления бериллов (Тигирецкое месторождение).

Широкое проявление на территории Юго-Западного Горного Алтая вольфрамового оруденения составляет дополнительную важную его особенность по отношению к Рудному Алтаю и к Северо-Восточному Горному Алтаю, которые существенно отличаются от него по времени формирования складчатых своих структур, а частью также (Северо-Восточный Горный Алтай) и по проявляющимся в них интрузивам.

Общие особенности распределения на Алтае рудной минерализации неоднократно освещались в геологической литературе, в частности в работах В. П. Нехорошева, впервые четко указавшего, что Горный Алтай, в отличие от Рудного Алтая, характеризуется проявлениями редкометальной минерализации и является перспективным именно в отношении этого типа оруденения.

В одной из последних работ В. П. Нехорошев (1947 г.), развивая и углубляя свои прежние представления о роли зон смятия в распределении на Алтае оруденения, вместе с тем отмечает, что причину линейно-вытянутого поясового расположения на Алтае месторождений следует искать в особенностях общего его положения по отношению к Сибирской платформе, с учетом формирования Горного Алтая преимущественно в каледонское время.

Дополнительный анализ данных по геологии и истории формирования тектонических структур западно-сибирской части Алтая указывает,

кроме того, на необходимость должного учета при рассмотрении этого вопроса и особенностей геологической позиции и истории формирования тектонических структур отдельных частей Горного Алтая. Существующие схемы расчленения Алтая, безусловно, целесообразно пополнить выделением Северо-Восточного Горного Алтая, который сформировался под воздействием каледонских и, возможно, более ранних тектонических движений. Он характеризуется широким распространением древних или предположительно более древних интрузий и существенно отличается от других районов Алтая и по характеру известных в нем рудных проявлений.

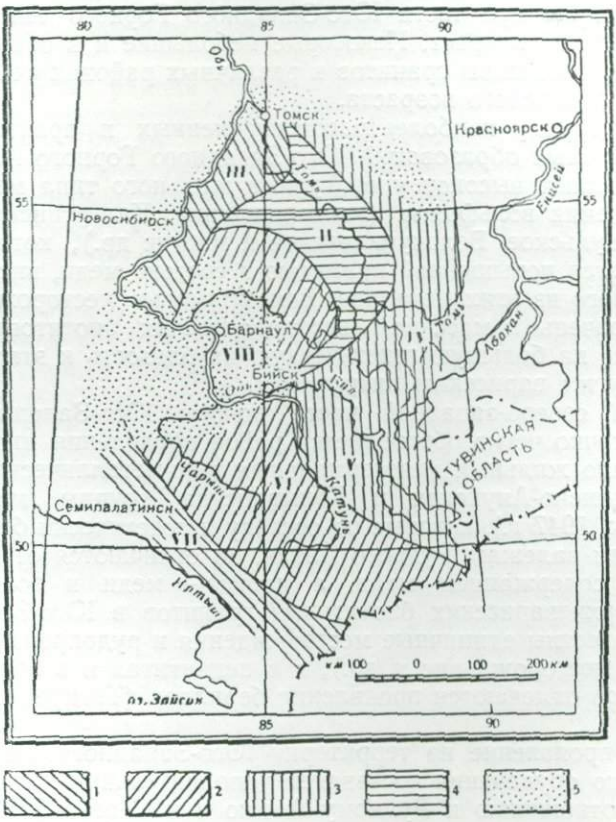


Рис. 1. Схема расположения разновозрастных зон складчатости Западной Сибири

1—зона варисских складчатых структур; *2*—зона варисских складчатых структур, наложенных на каледонские складки; *3*—зона каледонских складчатых структур; *4*—дедевонская платформа (зона *каледонской или более древней складчатости*); *5*—*районы развития покрова* рыхлых кайнозойских и мезозойских отложений. Названия районов: *I*—Салаир; *II*—Кузнецкий каменноугольный бассейн; *III*—Томь-Колыванская складчатая зона; *IV*—Кузнецкий Алатау; *V*—Северо-Восточный Горный Алтай; *VI*—Юго-Западный Горный Алтай; *VII*—Рудный Алтай; *VIII*—Бийско-Барнаульская впадина

Высказанные суждения об относительно более древнем возрасте складчатых структур северо-восточной части Горного Алтая вполне согласуются с воззрениями В. П. Нехорошева.

В работе 1938 г. В. П. Нехорошев (1938 г.) указывает, что «в течение палеозоя на месте Алтая располагался геосинклинальный бассейн, постепенно при орогенических процессах смещавшийся к юго-западу, а к северо-востоку от него происходило постепенное наращивание к юго-западному краю Сибирской платформы».

Принятая схема тектонического (тектоно-магматического) районирования Алтая вносит значительную ясность в вопрос о взаимных соотношениях основных структур Западной Сибири и содействует составлению более ясных суждений о вероятной общей схеме процесса развития структур всей в целом рассматриваемой части Западной Сибири.

В общем плане тектонических структур этого региона достаточно четко устанавливается существование трех крупных зон или комплексов складчатых структур, закономерно располагающихся в пространстве и отличающихся друг от друга по времени своего формирования (рис. 1).

Зону более древних складчатых структур, являющуюся одновременно и областью развития более древних интрузивных образований, здесь составляют Кузнецкий Алатау и Северо-Восточный Горный Алтай, сформированные как складчатые комплексы в основном в каледонское и, частью, возможно, в более древнее время.

Юго-Западный Горный Алтай и Салаир представляют зону проявления достаточно интенсивных варисских складчатых движений, наложившихся на складчатые структуры каледонского тектогенеза, который проявляется здесь, как и каледонские интрузии, в общем значительно слабее, по сравнению с расположенными восточнее областями Кузнецкого Алатау и Северо-Восточного Горного Алтая.

Рудный Алтай и Томь-Колыванский складчатый комплекс входят в состав более молодой — собственно варисской складчатой зоны, являющейся составным элементом крупной Обь-Зайсанской варисской складчатой зоны, широко развитой на территории Казахстана.

Кузнецкая каменноугольная котловина в общем плане региональных структур Западной Сибири представляется крупной додевонской платформой (каледонской или, что кажется менее вероятным, еще более древней складчатой зоной), претерпевшей в последующем, и особенно в конце палеозоя, глубокое погружение и покрытой мощной толщей девоно-карбоно-пермских отложений.

Салаирский кряж представляется каледонско-варисской складчатой зоной, граничащей на северо-западе непосредственно с собственно варисской Обь-Зайсанской складчатой зоной, а на северо-востоке — с Кузнецкой платформой. Последняя представляла в верхнепалеозойское время по своей общей мобильности, резкому погружению и интенсивности процесса осадконакопления структуру, аналогичную крупной геосинклинали.

Пограничные области Салаира с Томь-Колыванской складчатой зоной, а также и с Кузбассом, по особенностям общей геологической их позиции могут с достаточным основанием рассматриваться как близкие аналоги Рудного Алтая, который расположен в нарушенной разрывами бортовой — шельфовой части Зайсанской варисской геосинклинали.

Такое сходство с Рудным Алтаем периферических областей Салаира находит себе четкое отображение в общей приуроченности к ним всех известных более интересных полиметаллических месторождений Салаира, а также в самом сходстве этих месторождений с месторождениями Рудного Алтая. Следует отметить, что близкое сходство месторождений Салаира и Алтая в свою очередь указывает на важнейшее значение в определении места возникновения и характера рудных образований общих геологических особенностей конкретных районов или областей, на что в косвенной форме обратил внимание М. А. Усов (1939 г.), указав, что, повидимому, каждая из фаз тектогенеза характеризуется своими специфическими движениями и в одинаковых физико-географических условиях приводит к рождению примерно одинаковых магм.

РУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ САЛАИРА

О ТИПАХ, ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ РУДНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ САЛАИРА

Основную группу гидротермальных рудных образований Салаира составляют *полиметаллические, полиметаллические существенно пиритовые*, пиритовые и медные месторождения и рудопроявления. Кроме этих более распространенных сульфидных образований, на Салаире известны также гематитовые, ртутно-гематитовые, ртутные и многочисленные мелкие золоторудные месторождения и рудопроявления, ни в одном случае не оформившиеся здесь в объекты повышенной практической значимости.

Среди главных сульфидных образований Салаира в настоящее время может быть насчитано 111 месторождений и рудных точек [1], включающих в общей сложности около 165 рудных тел и пунктов проявлений оруденения.

По составу рудной минерализации 45 из зарегистрированных сульфидных месторождений и рудных точек являются полиметаллическими в более узком понимании этого термина, 12 могут быть отнесены к полиметаллическим существенно пиритовым, называемым нами далее, для краткости, пиритово-полиметаллическими, 8 составляют группу чисто пиритовых образований и остальные 46 принадлежат к группе медных образований, частью недостаточно ясных по общему своему составу.

Собственно полиметаллические сульфидные образования по морфологическим и другим своим особенностям достаточно четко распадаются, в свою очередь, на две подгруппы, резко различные по экономической значимости и по общей своей перспективности.

К главной из таких групп относятся линзообразные и, реже, иной формы метасоматические рудные залежи, и вторую, менее важную, их группу составляют небольшие жильные или недостаточно ясные по своей форме образования, условно выделяемые нами под общим названием мелких полиметаллических жильных рудопроявлений. Многие из этих мелких рудопроявлений, по существу, представляют лишь признаки оруденения. Некоторые другие из них, известные нам только по старым архивным материалам, могут оказаться образованиями промышленной значимости.

К группе метасоматических линзообразных залежей относятся все более интересные пиритово-полиметаллические месторождения Салаира,

[1] Под «рудными точками» мы условно понимаем зарегистрированные мелкие явно непромышленные проявления оруденения, забракованные без проведения разведок или в результате проведения очень небольших работ. В старых архивных материалах такие мелкие рудопроявления фигурируют под общим названием «приисков».

а медные рудопроявления этого кряжа принадлежат в основном к жильным образованиям, среди которых неизвестно пока ни одного объекта промышленного значения.

Среди известных сульфидных образований кряжа достаточно четко обособляется главная их группа, представленная полиметаллическими и пиритово-полиметаллическими преимущественно линзообразными залежами, включающая все ныне известные промышленно-ценные рудные объекты Салаира. Эта группа месторождений определяет в основном как промышленный, так и металлогенический профили Салаира.

Месторождения этой группы расположены в основном в пределах сравнительно небольшой по площади части северо-восточного склона Салаира, ограниченной на юго-востоке р. Черневой Бачат и на северо-западе р. Касьмой (рис. 2). В этом главном рудном поле Салаира, общей протяженностью вдоль хребта около 45 *км*, к настоящему времени насчитывается 76 рудных тел, т. е. около 45% от общего количества всех известных рудных залежей и пунктов рудопроявлений Салаира, из которых 55 входят в состав группы месторождений Салаирских рудников, 16 составляют группу месторождений Урского района и остальные 5 рудных тел могут быть объединены под названием Буймовско-Пестеревской группы месторождений

Известные другие метасоматические полиметаллические и пиритово-полиметаллические рудопроявления Салаира располагаются обособленно в северной его части, где они выделяются под названием рудопроявлений Тарсьминского и Огнево-Заимского районов, из которых первый находится на северо-восточном, а второй — на юго-западном склонах хребта.

В этой же северной части хребта находится подавляющее большинство зарегистрированных мелких жильных или недостаточно ясных полиметаллических и медных рудопроявлений Салаира, группирующихся здесь в основном в бассейне р. Суенги (Суенгинская группа), в районе среднего течения р. Берди (Средне-Бердская группа) и в отмеченном выше Тарсьминском районе.

В более южной части хребта известна Юрманская группа сульфидных жильных рудопроявлений, интересная по тесной ассоциации в этом районе полиметаллического, медного, ртутного и гематитового оруденения.

Остальные зарегистрированные мелкие сульфидные жильные полиметаллические и медные рудопроявления располагаются обособленно в разных местах территории Салаира, причем более интересные из них находятся в южных его районах (рудопроявления Яминское, Кабылтаевское, Сорокинское).

Проявления собственно пиритового оруденения отмечаются в ряде пунктов Причумышского района на юго-западном склоне Салаира. Практически чисто пиритовыми по составу являются также некоторые рудные тела Урского района.

Гематитовые и ртутно-гематитовые месторождения известны в Салаире лишь в Юрманском районе, где они вместе с мелкими полиметаллическими и медными рудопроявлениями группируются в пределах неширокой полосы, вытянутой по простиранию геологических структур и имеющей длину более 10 *км*.

Представителем собственно ртутных (киноварных) рудных образований на Салаире является пока единственное небольшое Мавринское месторождение, расположенное в осевой области северной части кряжа.

Мелкие золоторудные жилы и прожилки известны на Салаире в ряде его районов, преимущественно на площадях с повышенным распространением габбро-диабазов и сопровождающих их интрузивных диабазов.

Золоторудные кварцевые жилы являются, в частности, нередкими об-

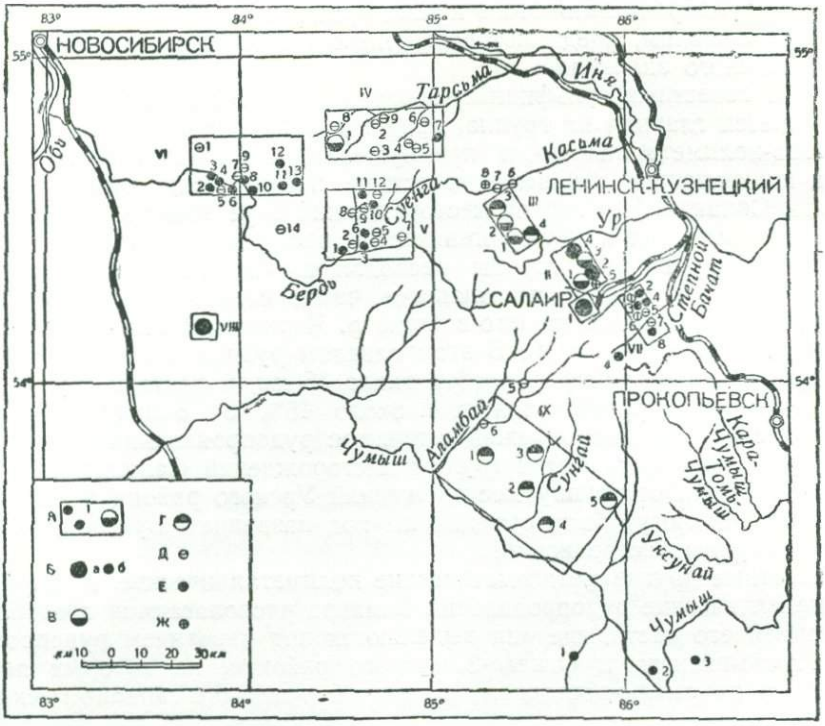


Рис. 2. Обзорная карта рудных месторождений Салаира. (Сост. Г. С. Лабазин)

А — рудные районы и группы месторождений и рудных точек; *Б* — полиметаллические месторождения и рудные точки: *а* — *метасоматические месторождения*, *б* — *мелкие жильные* и недостаточно ясные месторождения и рудные точки; *В* — пиритово-полиметаллические месторождения; *Г* — практически чисто-пиритовые месторождения и рудопроявления; *Д* — мелкие медные месторождения и рудные точки; *Е* — гематитовые месторождения; *Ж* — марганцевые месторождения.

I — месторождения группы Салаирских рудников.

II — месторождения Буймовско-Пестеревской группы: *1* — Каменушинское, *2* — Чечулихинское, Буймовское; *3* — Ускандинское, *Коппенное-Ускандинское*; *4* — *Пестеревское*; *5* — Гавриловское

III — месторождения Урского района: *1* — Ново-Урское (линзы № 2, 3, 4), Самойловское, *2* — *Белоключевское* (*линзы № 1, 5, 8*), *линзы № 7 и 8*, *Копенное* (*пиритовое*); *3* — *линза № 6*; *4* — рудопроявления Золотогорского участка

IV — Тарсьминская группа: *1* — Смирновское, Кузнечихинское, Тарсьминские № 1 и 2; *2* — Горянсковское № 4; *3* — Коуракское № 1, Гутовское; *4* — Щибановские № 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9; *5* — Шибановское № 4; *6* — Колтыракское; *7* — Журавлевское; *8* — Коуракское № 2; *9* — Елташевское, Шленевское № 1 на карте не указано

V — Суенгинская группа рудопроявлений: *1* — Кратовские № 12 и 13; *2* — Суенгинское № 2, Сунгуровское; *3* — Кратовское — Бердское; *4* — *Кратовское № 1*, Кратовское — *Нижне-Костюшенское*, Кратовское — Ключиковское; *5* — Суенгинское № 1; *6* — Кратовское — Мостовское № 1, 2, 3; *7* — *Кратовское № 8*; *8* — *Кратовское № 14*; *9* — *Кратовское № 3*; *10* — *Кратовские № 4, 10, 15*; *11* — Кратовское — Суенгинское; *12* — Тайлинское, Шленевское № 2. Кратовские № 5, 6, 7 на карте не указаны

VI — Средне-Бердская группа рудопроявлений: *1* — Смирновское № 3; *2* — Слатинское; *3* — Плешаковское и Горянсковское № 5; *4* — Горянсковское № 1; *5* — Мешковское № 1; *6* — Соловьевско-Архиповское; *7* — Деминское № 1 и Смирновское № 4; *8* — Гуляевское № 1; *9* — Деминское № 2; *10* — Гуляевское № 2; *11* — Горянсковское № 2; *12* — Горянсковское № 3; *13* — Кратовское № 11; *14* — *Деминское № 3*, *Мешковское № 2* и *Сизевское* на карте не указаны

VII — Юрманская группа месторождений; *1* — Толсточихинское ртутно-гематитовое; *2* — Толсточихинское полиметаллическое, *3* — Юрманское №4 полиметаллическое, Бачатское гематитовое; *4* — Бачатское полиметаллическое; *5* — Юрманские № 1, 2, 3; *6* — Мало-Юрманское и Большеюрманское гематитовые; *7* — Красноярское; *8* — Харитоновское № 2

VIII — рудопроявления Огнево-Заимского района

XI — Сульфидные рудопроявления Причумышского района: *1* — у сел. Афанина; *2* — у сел. Боровушка; *3* — у сел. Жуланиха; *4* — у сел. Ивановка; *5* — у сел. Глазырино; *6* — Мунгайское № 1

X — отдельно располагающиеся рудопроявления: *1* — Яминское; *2* — Кобылтаевское; *3* — *Сорокинское*; *4* — *Харитоновское № 1*; *5* — *Аламбаевские № 1 и № 2*; *6* — *Буймовское* № 2; *7* — Буймовское № 3; *8* — Дурновское. Ключиковское на карте не указано

Примечания. 1) Положение многих мелких месторождений и рудных точек, известных только по архивным материалам, на карте указано грубо приближенно. 2) Близко располагающиеся мелкие рудопроявления различных типов оруденения в некоторых случаях указаны на карте условно, под одним значком более интересного из данных образований. 3) Некоторые отдельные зарегистрированные в старых архивных материалах месторождения и рудные точки (Мешковское № 2, Сизевское, Ключиковское и др.), в связи с отсутствием достаточных данных об их географическом положении, на карте совсем не указаны 4) *Обособленно располагающееся рудопроявление Деминское № 3 в списке месторождений* и рудных точек Салаира условно отнесено к Средне-Бердской группе; аналогично этому, к Средне-Бердской группе условно отнесены в списке и рудопроявления Мешковское № 2 и Сизевское, на карте не указанные

разованиями в окрестностях Салаирских рудников, в Егорьевском и Урском районах, а также в некоторых других частях кряжа.

В общем геологическом плане Салаира все более интересные полиметаллические, пиритово-полиметаллические, а также гематитовые и ртутно-гематитовые месторождения приурочены к периферическим частям кряжа, пограничным с Кузнецкой каменноугольной котловиной и с Томь-Колыванской складчатой зоной. Основную геологическую особенность этих пограничных рудоносных частей кряжа, и в частности рудных районов северо-восточного его склона, составляет наличие в них крупных разрывных нарушений, сопровождаемых многочисленными второстепенными разрывами и мелкими зонами интенсивного смятия и рассланцевания силикатных пород. В период рудообразования периферические области кряжа являлись, очевидно, зонами более частых и интенсивных тектонических движений и оказывались, в связи с этим, структурами, более благоприятными для внедрения (на глубине) рудоносных интрузий и для циркуляции поступавших из них металлоносных растворов.

Дополнительной особенностью геологического положения главного рудного поля на северо-восточном склоне кряжа является, кроме того, нахождение его в области крупной, но в общем слабо оформленной антиклинальной зоны, которая может рассматриваться как осложненная разрывами и существенно ими срезанная (основным фронтальным разрывом кряжа) северо-западная часть крупной Тягун-Шалапской антиклинальной структуры в южной половине кряжа. Аналогичной геологической позицией по отношению к складчатым структурам характеризуется также комплекс мелких гематитовых и сульфидных образований Юрманского района северо-восточного склона кряжа.

В определении положения отдельных месторождений и групп пространственно близких рудных залежей на Салаире важнейшую роль играют второстепенные тектонические нарушения, обычно представляющие линейно-послойные зоны смятия, нередко весьма сложные по деталям внутренней своей структуры.

Общие особенности структурно-тектонической позиции мелких, обособленно расположенных и в общем еще слабо изученных (известных частью только по старым архивным данным) рудопроявлений юго-западного склона кряжа недостаточно ясны. Сульфидные рудопроявления Причумышского района в основном также располагаются в зонах второстепенных разрывных нарушений, частью контролирующих здесь и распределение мелких гранитных интрузий.

В распределении известных сульфидных месторождений Салаира в стратиграфо-литологическом его разрезе особо обращает на себя внимание почти исключительная их приуроченность к породам силикатного состава [1]. Все более интересные метасоматические полиметаллические и пиритово-полиметаллические рудные образования находятся в эффузивно-осадочной толще среднего кембрия, т. е. в толще силикатных пород, расположенной на мощной свите более древних кембрийских (Cm_{1-2}) известняков.

Сущность геологических и геохимических причин таких соотношений сульфидного оруденения с силикатными и карбонатными породами остается пока неясной.

О намечающейся общей неблагоприятности для сульфидного оруденения на Салаире известняков дополнительно свидетельствует также общая бедность сульфидами полиметаллических руд, возникших за счет известковистых разностей сланцев и известняков. Последние

[1] Из общего количества 111 зарегистрированных на Салаире сульфидных образований только небольшие медные рудопроявления Деминское № 3 и Мешковское № 2 Средне-Бердской группы приурочены, судя по архивным данным, к известнякам, а все остальные залегают непосредственно в силикатных породах.

в контурах месторождений Салаирских рудников наблюдаются в отдельных редких случаях в виде неправильных или линзоподобных образований, практически почти не затронутых рудной минерализацией.

Наиболее высоким стратиграфическим положением в разрезе Салаира характеризуются некоторые мелкие полиметаллического типа рудопроявления Средне-Бердского района и существенно пиритовые рудопроявления Причумышья. Рудопроявления первого из этих районов в основном располагаются, вероятно, в толщах силура, а некоторые из причумышских рудопроявлений находятся, повидимому, в толщах девона.

МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И ПИРИТОВО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

ОБЩИЕ ЧЕРТЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИИ И УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ

Метасоматические полиметаллические и пиритово-полиметаллические месторождения составляют основную группу сульфидных образований Салаира, включающую все известные этого типа промышленные месторождения района.

Представлены они многочисленными, частью крупными залежами, сконцентрированными в основном в двух самостоятельных группах, известных под названиями полиметаллических месторождений Салаирских рудников и пиритово-полиметаллических месторождений Урской группы.

К числу пиритово-полиметаллических и частью чисто пиритовых образований принадлежат также рудопроявления Золотогорского участка Урского района, некоторые рудопроявления Тарсьминского района северной части Салаира и три небольших месторождения Буймовско-Пестеревской группы, расположенной в окрестностях Салаирских рудников.

Многочисленная группа собственно полиметаллических залежей участка Салаирских рудников дополняется на Салаире лишь тремя небольшими месторождениями Буймовско-Пестеревской группы и рудопроявлениями Огнево-Заимского района в северной концевой части Салаира. Последние относятся к этому типу сульфидных образований лишь предположительно.

ФОРМА, РАЗМЕРЫ И ЗАЛЕГАНИЕ РУДНЫХ ТЕЛ

В морфологическом отношении месторождения этой группы в общем весьма однотипны. Они обычно представлены линзообразными залежами; более крупные из них имеют длину до 300—455 *м*, мощность до 38—51 *м* и прослеживаются по вертикали до 270 *м* и более.

Значительно реже рудные тела имеют форму пластообразных или жилообразных залежей и только в отдельных случаях представляют морфологически весьма сложные образования, частью трубчатой формы.

Более сложной морфологией в общем характеризуются полиметаллические рудные залежи, и в частности некоторые из более крупных рудных тел месторождений Салаирских рудников. К числу таких сложных крупных рудных образований принадлежат главное тело месторождения Кварцитовая сопка и Соймоновское рудное тело 1-го рудника, имеющие горизонтальные мощности до 70—225 *м*, длину до 210—350 *м* и протяженность по вертикали более 215—330 *м* (на глубине оба рудных тела еще не оконтурены).

Залегают рудные тела обычно с юго-восточным или почти меридиональным простиранием и падением к западу под углом в среднем 40—65°.

Некоторые отдельные тела или части их, в зависимости от особенностей геологической обстановки их нахождения, характеризуются существенно отличной ориентировкой и частью представляют собой структурно весьма сложные образования.

Залегание и общее строение полиметаллических (а частью и пиритово-полиметаллических) рудных тел в ряде случаев существенно усложняется наблюдающейся изменчивостью углов их падения (некоторые тела, имея средний угол падения около 45°, на отдельных интервалах падают под углами, колеблющимися в пределах от 20 до 76°), наличием в них значительных раздувов и сужений, отхождением в бока рудных апофиз и присутствием внутри рудных контуров прослоев или неправильных участков измененных пород. Такие усложнения частью подчиняются четким закономерностям, указывающим на возникновение их в связи с особенностями зон дорудного смятия. Установленные закономерности в расположении рудных апофиз, раздувов и второстепенных рудных тел неоднократно проверялись и учитывались в практике детальных разведок последнего времени.

Многие из рудных залежей Салаирских рудников, а также и Урских месторождений являются слепыми образованиями, не выходящими на дневную поверхность.

Большинство слепых тел представлено мелкими спутниками более крупных залежей. Некоторые же из них принадлежат к числу главных рудных образований, сопровождающихся, в свою очередь, мелкими слепыми телами и выделяемых под названиями самостоятельных месторождений (месторождение Первомайское Салаирских рудников).

В ряде случаев слепые тела появляются в областях намечающегося выклинивания соседних выше расположенных залежей. Это обусловливает большую общую непрерывность в вертикальном направлении комплексов пространственно сближенных рудных тел, оформившихся в верхних горизонтах. Сущность причин такой намечающейся закономерности, весьма важной для оценки общих перспектив месторождений и поисков на глубине новых слепых рудных тел, до сих пор остается недостаточно ясной.

Возможная максимальная протяженность отдельных полиметаллических рудных тел по вертикали, по представлениям геологов Салаирских рудников С. С. Геринга и И. П. Незабытовского (С. С. Геринг и И. П. Незабытовский, 1946 г., и С. С. Геринг, 1947 г.), существенно лимитируется пространственными и генетическими соотношениями этих рудных тел с кварцевыми кератофирами, а также вертикальной зональностью в распределении в рудах металлических компонентов. Это определяет локализацию полиметаллического промышленного оруденения лишь в сравнительно ограниченной (близкой по размерам к уже прослеженным частям более крупных рудных тел) области экзо- и эндоконтакта некоторых разностей кварцевых кератофиров.

Такая концепция хотя и учитывает ряд установленных особенностей в составе и условиях нахождения залежей участка Салаирских рудников, однако, в целом, как общая закономерность, является мало достоверной, в особенности в той своей части, которая обусловливает исключение возможности нахождения рудных тел в значительном удалении от кварцевых кератофиров, на расстояниях существенно бо́льших, чем это установлено для участка Салаирских рудников.

Из известных более крупных полиметаллических рудных тел в пределах освещенных разведкой горизонтов полностью выклинилась, как промышленное рудное образование, лишь главная линза 2-го Салаирского рудника, промышленные руды которой на глубине около 280 *м* сменились зоной убогого оруденения (последняя снизу еще не оконтурена).

В настоящее время нет достаточных данных и для определения возможной максимальной протяженности по вертикали залежей пиритово-полиметаллического состава. Наиболее крупная 2-я Урская линза прослежена скважинами по вертикали на протяжении 230 *м*, причем ни в размерах, ни в характере оруденения этого тела полученные данные не устанавливают тенденции к быстрому его выклиниванию на более глубоких горизонтах. Общие размеры этой линзы представляются еще более крупными, при учете вероятных размеров смытой эрозией ее части по резкой (примерно в 15—20 раз) обогащенности золотом отработанной баритовой сыпучки, прослеживающейся здесь до глубины 50—60 *м* [1].

СОСТАВ РУДНЫХ ТЕЛ

По составу оруденения рассматриваемые главные месторождения Салаира распадаются на две группы: а) полиметаллические в более узком понимании этого термина и б) пиритово-полиметаллические, характеризующиеся резким преобладанием в рудах пирита и частью переходящие в образования практически с чисто пиритовым оруденением.

Качественный состав рудной и жильной минерализации этих месторождений характеризуется менее существенными отличиями, которые в основном сводятся к появлению в пиритово-полиметаллических рудных телах некоторых дополнительных компонентов, отсутствующих в полиметаллических рудах или совсем не характерных для последних.

Главные и второстепенные первичные рудные минералы полиметаллических месторождений практически во всех случаях представлены сфалеритом, пиритом, галенитом, халькопиритом и блеклой рудой. Этот комплекс минералов дополняется примесью самородного золота, электрума и единичными находками, преимущественно только в боковых породах, арсенопирита, борнита, энаргита и гематита. Из вторичных рудных минералов присутствуют халькозин, ковеллин, аргентит и самородное серебро.

Количественные соотношения между характерными главными и второстепенными рудными компонентами колеблются в общем в узких пределах, не изменяя обычно порядка относительной их распространенности. Руды принадлежат к существенно цинковым разностям с невысоким, но практически ценным содержанием свинца, меди, серебра и золота. Однообразие характера рудной минерализации несколько нарушается лишь наличием в некоторых месторождениях участков или небольших скоплений существенно пиритового или даже чисто пиритового состава (Первомайское, Троицкое и некоторые другие тела Салаирских рудников). Последние возникли частью в связи с наблюдающимся дополнительным привносом пирита в последние стадии процесса оруденения и частью, может быть, в связи с отложением его местами в повышенных количествах в первые стадии рудообразования.

В рудах пиритово-полиметаллических месторождений практически повсеместно резко доминирует пирит, а все остальные рудные минералы, за исключением сфалерита, встречаются лишь в виде небольшой примеси, колеблющейся в количественном отношении.

Общий комплекс таких минералов-примесей представлен халькопиритом, арсенопиритом, галенитом, блеклой рудой, пирротином, гематитом, магнетитом, киноварью и вторичными — халькозином, ковеллином и борнитом. Для отдельных залежей этот комплекс, в связи с полным выпадением или весьма слабым проявлением некоторых минералов, существенно сужается и в общем является значительно колеблющимся. Это

[1] В предположении, что мощность рудного тела и объемный вес руд в зоне окисления уменьшились в два раза и что содержание золота в рудах удаленной эрозией части тела было равно среднему содержанию золота, наблюдающемуся в сульфидных рудах месторождения, высота смытой части тела определяется величиной порядка 150—250 *м*.

составляет одну из дополнительных особенностей пиритово-полиметаллических залежей по сравнению с более однообразными в этом отношении собственно полиметаллическими рудными телами. Магнетит и гематит отмечаются только в чисто пиритовых рудных телах и в оруденелых вторичных кварцитах.

Повышенная примесь в рудах сфалерита (достигающая в более богатых разностях в среднем 12%), видимо, характерна лишь для залежей крупного Ново-Урского месторождения, для которого типична также примесь пирротина и киновари (последняя отмечается в ассоциации с кварцем в трещинках раздробления пирита). Заметно повышенной примесью медных минералов обладает Белоключевское месторождение.

Состав ряда залежей, вскрытых лишь с поверхности, до сих пор недостаточно ясен (Копенное-Ускандинское, Каменушинское месторождения и др.).

По составу жильной массы полиметаллические и пиритово-полиметаллические залежи в общем более однотипны. Главные жильные минералы представлены обычно баритом и кварцем или только кварцем (залежи пиритового состава). В качестве второстепенной, но частой примеси в рудах отмечаются серицит и карбонаты. Роль серицита обычно резко возрастает в так называемых «вкрапленных» рудах, представляющих собою интенсивно оруденелые вмещающие породы. Повышенное развитие карбонатов, частью в сопровождении гидротермального альбита, характерно для некоторых полиметаллических рудных тел, которые находятся в участках, существенно сложенных породами более основного состава (Пестеревское и Слепое месторождения).

В некоторых полиметаллических телах отмечается присутствие в рудах ничтожной примеси флюорита, совершенно неизвестного в залежах пиритово-полиметаллического состава.

По общему содержанию сульфидов полиметаллические руды принадлежат, как правило, к небогатым разностям с существенным преобладанием в составе жильной массы. Пиритово-полиметаллические руды, наоборот, представляют по внешнему виду обычно почти сплошные сульфидно-пиритовые образования с малым участием в составе жильных минералов. Роль последних здесь существенно возрастает и становится доминирующей только в некоторых второстепенных залежах, и в частности в рудных телах, представляющих собой оруденелые вторичные кварциты (Копенное месторождение Урской группы и др.).

Наряду со сплошными рудами, к которым в Салаире условно относятся и все разности полиметаллических руд, не содержащие существенной примеси вмещающих пород, в месторождениях обоих типов, особенно в полиметаллических залежах, пользуются также распространением более бедные «вкрапленные руды», представляющие интенсивно оруденелые вмещающие породы. На Салаирских рудниках такие вкрапленные руды обычно являются измененными оруденелыми кварцевыми кератофирами, распространенными главным образом в более нижних горизонтах, что приводит к значительному снижению здесь среднего содержания в рудах металлов.

Из общих текстурных особенностей сплошных руд следует отметить наличие среди них полосчатых и частью (в месторождениях Салаирских рудников) сложно-полосчатых разностей, что указывает на возникновение рудных залежей путем замещения сланцев или интенсивно рассланцованных и смятых пород. Характер полосчатости полиметаллических руд в ряде случаев четко отображает мелкие сложные зоны смятия, наблюдающиеся во вмещающих породах.

Зона окисления богатых сульфидами (пиритом) пиритово-полиметаллических залежей характеризуется наличием резко обогащенных золотом баритовых и, реже, существенно кварцевых сыпучек, ныне практически полностью уже отработанных. Последние не наблюдаются в более бед-

ных сульфидами залежах полиметаллического состава. Эти залежи в зоне окисления сложены обычно крепкими пористыми обохренными окисленными рудами, лишь несколько обогащенными золотом и серебром. Зона вторичного сульфидного обогащения во всех месторождениях Салаира проявлена весьма слабо и не имеет особого практического значения.

Основной особенностью первичной минерализации полиметаллических и пиритово-полиметаллических месторождений является резко различное распространение в них пирита и присутствие в некоторых пиритово-полиметаллических телах постоянной примеси арсенопирита, пирротина, гематита и магнетита, что указывает на принадлежность этих тел к образованиям несколько более высокотемпературным по сравнению с залежами собственно полиметаллического состава.

Наличие в пиритово-полиметаллических месторождениях проявлений киноварного оруденения связано с более низкотемпературными растворами последней стадии процесса оруденения.

Отложение полиметаллических и пиритово-полиметаллических руд происходило, вероятно, в различные фазы или стадии процесса оруденения, а не из одних и тех же порций растворов. Это предположение подтверждается: а) нахождением залежей тех и других руд в пространственно обособленных группах или, в случае близкого их сонахождения (Буймовско-Пестеревская группа месторождений), в самостоятельных зонах смятия; б) отсутствием среди известных залежей образований переходного типа и в) отсутствием данных, указывающих на зональный переход в месторождениях полиметаллических руд в руды пиритово-полиметаллического состава.

ВМЕЩАЮЩИЕ ПОРОДЫ И ИХ РОЛЬ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ ОРУДЕНЕНИЯ

Общей особенностью месторождений в отношении характера вмещающих пород является их приуроченность к силикатной эффузивно-осадочной печеркинской толще Cm_2 и частью, возможно, к прослоям или линзам этого же типа пород, находящимся внутри известняковой толщи Cm_{1-2}.

По своему составу рудовмещающие пачки, как и вся печеркинская толща в целом, являются пестрыми образованиями, с обычным преобладанием кварцевых кератофиров, туфов кварцевых кератофиров и микропорфироидных туфогенных сланцев с характерной примесью мелких обломочных зерен кварца.

Туфогенные сланцы играют существенную роль в составе многих рудоносных участков, в частности участков более интересных месторождений Салаирских рудников и Урского района, где присутствие их в прошлом вообще отрицалось некоторыми исследователями этих месторождений.

На площадях этих же главных рудоносных участков наряду с кварцевыми кератофирами, туфами и туфогенными сланцами значительным развитием (в особенности в Урском участке) пользуются также базокварцевые и бескварцевые (?) кератофиры, которые относятся в общем ко второстепенным породам рудоносных участков.

Роль порфиритов и других более основных разностей пород существенно возрастает только в участках отдельных рудных тел (месторождения Пестеревское, Слепое и некоторые другие), что находит известное отражение в некотором своеобразии состава таких рудных образований.

В туфогенных породах рудовмещающих толщ местами отмечается наличие единичных прослоев и линз известняков.

В зонах локализации оруденения силикатные породы представлены обычно сильно рассланцованными разностями, претерпевшими, кроме

того, глубокое изменение под воздействием гидротермальных растворов. Последнее выразилось в интенсивной серицитизации, окварцевании и частью в повышенной хлоритизации и карбонатизации пород.

Вблизи самих месторождений и в пределах их контуров в результате такого изменения силикатные породы превращены в кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые обычно микропорфироидные сланцы, кварцевые порфироиды и, местами, во вторичные кварциты или сильно окварцованные породы.

Значительно менее интенсивно процессы серицитизации, а также и окварцевания проявляются лишь в породах более основного состава, околорудное изменение которых частью выражается (месторождения Пестеревское и Ускандинское) только в их хлоритизации, карбонатизации и некотором окварцевании.

Вторичные кварциты особенно широко распространены в зонах с существенно пиритовым оруденением, где они местами образуют весьма крупные штокообразные или линзообразные тела, расположенные преимущественно в некотором удалении от собственно пиритово-полиметаллических образований. Особенностью состава таких кварцитов является присутствие в них (а также в ассоциирующих с ними чисто пиритовых рудных телах) примеси гематита и магнетита, которые не наблюдаются или не характерны для кварцитов, встречающихся в участках с собственно полиметаллическим оруденением.

В участках с полиметаллическим оруденением интенсивно окварцованные породы проявляются обычно в лежачем боку и в нижних горизонтах рудных залежей, причем чаще они представляют собою измененные кварцевые кератофиры с проявлениями полиметаллического оруденения.

Непосредственно вмещающими руду породами в полиметаллических месторождениях, за редким исключением являются кварцево-серицитовые сланцы и кварцевые порфироиды. Первые из этих пород весьма характерны для залежей и участков их, сложенных сплошными рудами, а вторые, в общем, столь же характерны для частей залежей, состоящих из более бедных вкрапленных руд, представленных в основном оруденелыми разностями кварцевых порфироидов. Аналогично этому, непосредственно в кварцево-серицитовых или серицитово-кварцевых сланцах располагаются все более интересные пиритово-полиметаллические залежи Салаира, богатые пиритом.

Такие выдержанные соотношения между вмещающими породами и рудами находятся в тесной связи с особенностями первоначальных пород, замещенных рудами.

Реликтовые особенности околорудных пород (главным образом характер и расположение остаточных фенокристаллов) и их пространственные соотношения с менее измененными породами рудоносных участков с определенностью указывают, что оруденелые кварцевые порфироиды (участок Салаирских рудников) возникли преимущественно за счет кварцевых кератофиров, а кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы — главным образом за счет пород туфогенного происхождения.

Среди околорудных сланцев Урских месторождений преобладающее значение имеют породы, возникшие за счет черных углистых туфогенных сланцев. Последние прослеживаются здесь двумя протяженными полосами, являясь зонами локализации сульфидного оруденения.

Аналогичные черные сланцы достаточно широко распространены также и в главной рудной зоне месторождений Салаирских рудников, где остаточные включения этих сланцев наблюдались автором непосредственно вблизи Первомайского рудного тела. Особо благоприятная роль туфогенных сланцев для локализации оруденения обусловлена в основном, видимо, большей податливостью их к рассланцеванию. Это определило преимущественную приуроченность к ним зон дорудного смятия,

которые особенно часто бывают приурочены также к контактам туфогенных сланцев с менее податливыми к рассланцеванию другими породами рудоносных участков.

По химическому составу черные туфогенные сланцы частью сходны с кислыми изверженными породами рудоносных участков, что некоторыми исследователями ошибочно рассматривалось как указание на их принадлежность к метаморфизованным магматическим породам.

Весьма интересен, но вместе с тем совершенно не освещен до сих пор в Салаире вопрос о причинах отсутствия здесь сульфидных месторождений в известняках, играющих, как известно, важнейшую роль в рудообразовании во многих других крупных рудных районах.

При рассмотрении этого вопроса могут быть высказаны два различных предположения: а) о существенно отличном характере рудоносных растворов Салаира в областях отложения сульфидов и б) о локализации здесь рудных растворов в процессе их движения кверху в пределах весьма узких сфер, которые практически чаще ограничиваются контурами тел или блоков силикатных пород, включенных в мощную толщу известняков Cm_{1-2}.

Последнее предположение находит себе известное подтверждение в отсутствии в известняках рудных районов четких проявлений интенсивного воздействия на них гидротермальных растворов, а также в особенностях геологической позиции главных полиметаллических и пиритово-полиметаллических рудных узлов (месторождения Урских и Салаирских рудников), приуроченных как бы к узким клиньевым блокам силикатных пород, возможно глубоко уходящим в толщу вмещающих их известняков.

При этом предположении остается, однако, далеко неясной (если не исходить из мало достоверной идеи о кембрийском возрасте оруденения) общая приуроченность месторождений к первым перекрывающим известняковую толщу пачкам силикатных пород или к телам этих же пород, включенным в самую известняковую толщу.

Такая особенность позиции месторождений, так же как и общая приуроченность всех известных многочисленных мелких сульфидных рудопроявлений к силикатным породам, больше гармонирует с предположением о своеобразии рудоносных растворов Салаира, обусловившем повышенную активность силикатных пород по сравнению с известняками.

Выяснению вопроса о возможной роли в сульфидном оруденении на Салаире известняков до сих пор еще не было уделено достаточного внимания, и интересные в этом отношении участки или блоки известняков (в частности участок 1-го Салаирского рудника) до сих пор еще не освещены перспективной разведкой.

О ВОЗРАСТНЫХ СООТНОШЕНИЯХ ОРУДЕНЕНИЯ И РАССЛАНЦЕВАНИЯ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД

Рассмотрению вопроса о возрастных соотношениях рассланцевания и полиметаллического оруденения в литературе по Салаиру уделено особо повышенное внимание.

М. А. Усов (1933 г.) в своей работе «Проблемы рудного Салаира» пришел к заключению, что рассланцевание пород произошло после образования полиметаллических месторождений, в связи с чем он приписал им кембрийский возраст. Кроме того, Усов высказал ряд других положений о характере и особенностях геологических условий нахождения этих месторождений. В своей работе Усов указал, что особенностями полиметаллических месторождений Салаира являются их нахождение в жерлах кембрийских вулканов и тесная генетическая связь оруденения с выполняющими эти жерла измененными кварцевыми порфирами, которые он относил к образованиям суперкислой фации, совершенно лишен-

ным вкрапленников полевых шпатов. В том же 1933 г. правильность основных утверждений Усова нашла себе поддержку в статье П. Ф. Красникова (1933 г.) по вопросу о тектонике полиметаллических месторождений Салаирских рудников, а в 1934 г. их дополнительно обосновывает и поддерживает Г. П. Болгов (1934 г.) в своей работе по изучению руд этих месторождений.

В последующие годы М. А. Усов и многие другие геологи Западной Сибири (Г. П. Болгов 1937 г.; И. В. Дербиков 1935 $_1$; 1936 $_{1, 2}$; 1937 $_1$ гг. и др.) неоднократно возвращались к рассмотрению возрастных соотношений рассланцевания и оруденения или затрагивали в своих работах вопросы об особенностях металлогении Салаира и в той или иной форме поддерживали, укрепляли или признавали правильность основных металлогенических представлений, высказанных М. А. Усовым в 1933 г.

Повышенное внимание, которое уделялось вопросу о соотношениях рассланцевания и оруденения, было обусловлено большой важностью этого вопроса в обосновании достоверности всей в целом концепции М. А. Усова, в связи с наблюдающейся рассланцованностью на Салаире не только кембрийских, но и других более молодых палеозойских пород кряжа.

Утверждения о более древнем возрасте полиметаллического оруденения Салаира по сравнению с рассланцеванием вмещающих его пород М. А. Усов и его сторонники обосновывали указаниями на ряд особенностей в характере и геологических условиях нахождения сульфидных месторождений Салаира.

В качестве наиболее основных из таких особенностей они отмечали следующие:

1) наблюдающееся приспосабливание (обжимание) сланцеватости к рудным телам;

2) меньшую (грубую) рассланцованность метаморфических пород, включенных в руду, по сравнению с боковыми породами вблизи рудных тел;

3) наличие среди месторождений Салаирских рудников рудных тел штокообразной или трубчатой формы (Соймоновское рудное тело);

4) сильную общую нарушенность месторождения 2-го рудника и присутствие в нем пережатых кварцевых прожилков—линз раздавливания, а также собранных в складки кварцево-карбонатных прожилков с проявлениями сульфидов;

5) перетирание и размазывание сульфидов (пирита) по плоскостям сланцеватости метаморфических пород;

6) происхождение полосок-линзочек пирита путем раздавливания скоплений этого минерала (Урские месторождения) и наличие полосчатых руд с полосчатостью, собранной в мелкие складочки.

7) обтекание серицитом пирита и изгибание давлением шестоватых зерен кварца, нарастающих на пирит;

8) несогласие между углами падения рудных тел и сланцеватостью метаморфических пород.

Перечисленные указания М. А. Усова и его сторонников не согласовывались с данными работ автора в период 1928—1932 гг. В 1938—1940 гг. автором было уделено особое дополнительное внимание этим вопросам в процессе детальных исследований месторождений Салаира (Г. С. Лабазин, 1940$_{1, 2}$ г.). Результаты этих дополнительных исследований с определенностью показали, что в некоторой своей части исходные положения М. А. Усова и его сторонников не соответствуют действительности. В связи с этим они не могут рассматриваться как аргументы, свидетельствующие о правильности основного его вывода о более древнем, чем сланцеватость, возрасте оруденения. Безусловно, не соответствующими действительности являются указания о меньшей (грубой) рассланцованности внутрирудных метаморфических пород по сравнению

с боковыми породами рудных тел, а также указание о сильной общей нарушенности месторождения 2-го Салаирского рудника.

Вскрытые и освещенные разведкой сульфидные залежи Салаира нарушены чрезвычайно слабо и в этом отношении должны быть отнесены безусловно к группе сравнительно более простых, «спокойных образований.

К менее сланцеватым или к массивным породам самих рудных зон относятся лишь вторичные, обычно оруденелые кварциты, возникшие в связи с процессом оруденения, и более молодые по возрасту диабазы.

Нашими данными совершенно не подтверждается также и присутствие в метаморфических породах передавленных разлинзованных прожилков кварца и изогнутых (после их образования) кварцево-карбонатных прожилков. Следует здесь же отметить, что указание М. А. Усова о наличии передавленных кварцевых прожилков находится в противоречии с его утверждениями о ненарушенности рудных зерен и фенокристаллов кварца в кварцевых порфироидах (в части, касающейся фенокристаллов кварца, это утверждение также не является вполне правильным). Линзообразная форма кварцево-карбонатных и карбонатно-кварцевых жильных образований определенно является первичной, о чем свидетельствуют проявляющееся местами крустификационное строение линзочек указанного состава и ненарушенность сложных каркасных карбонатно-кварцевых сростков (см. рис. 15).

Концепцией М. А. Усова не учтен или неправильно истолкован целый ряд существенно важных особенностей месторождений, вносящих ясность в вопрос об относительном возрасте полиметаллического оруденения.

Такого рода характерными особенностями являются:

1. Присутствие среди вкрапленных руд разностей с весьма частыми густо сгруппированными тонкими рудными прожилками и линзочками и широкое общее развитие подчиненных сланцеватости рудных прожилков и линзочек в пределах месторождений.

2. Контроль сланцеватостью распределения каждого из более развитых компонентов руд — сфалерита, пирита, барита и гидротермального кварца, что особенно хорошо наблюдается под микроскопом, в шлифах из вкрапленных руд, имеющих существенно серицитовый состав.

3. Повсеместная интенсивная (и в общем бо́льшая, чем боковых пород) рассланцованность включенных в рудные тела неоруденелых измененных пород.

4. Отсутствие в рудах четких проявлений значительной общей их нарушенности под влиянием давления и, наоборот, частое присутствие в сплошных кварцево-баритовых рудах сложных, нераздавленных каркасных сростков сульфидных минералов, свидетельствующих о сохранности этих руд и об отсутствии перегруппировки в них рудного вещества под воздействием внешних давлений.

5. Наличие в оруденелых породах единичных тонких прожилков барита, секущих сланцеватость, а также присутствие в месторождениях сложных ветвящихся ненарушенных рудных прожилков в зонах смятия и длинных ненарушенных или лишь слабо смятых рудных прожилков, вытянутых по сланцеватости метаморфических пород.

6. Наличие тонких, существенно не нарушенных рудных прожилков, отходящих от рудных тел в стороны в виде апофиз.

7. Общий характер полосчатости сплошных кварцево-баритовых или баритово-кварцевых руд, сам по себе указывающий на замещение рудой сильно рассланцованных и местами сложно перемятых пород.

Как видно из всех этих фактических данных, убедительная их трактовка с точки зрения предположения о более молодом возрасте рассланцевания по сравнению с полиметаллическим оруденением весьма затруднительна.

Все эти данные о структурных особенностях месторождений и распределении в них оруденения противоречат утверждениям М. А. Усова и указывают с определенностью на возникновение оруденения в уже рассланцованных метаморфических породах.

После своего образования полиметаллические рудные тела Салаира подвергались воздействию лишь сравнительно слабых тектонических давлений, которые могли только несколько обновлять прежнее рассланцевание метаморфических пород, не вызывая, однако, обычно заметных деформаций даже мелких рудных образований.

Проявления слабых послерудных давлений, учет которых также необходим при рассмотрении этого вопроса, выразились, в частности, в некотором, в общем весьма слабом, рассланцевании секущих руду диабазов, обычно более заметном только под микроскопом.

Явление перетирания и размазывания пирита, отмечаемое в числе основных положений, аргументирующих концепцию М. А. Усова, наблюдается в месторождениях безусловно чрезвычайно редко (лично автором это наблюдалось только в Белоключевском месторождении Урского района), что само по себе может указывать на проявление после оруденения лишь весьма редких локализованных тектонических подвижек.

Под микроскопом пирит как в сплошных рудах, так и в оруденелых породах обычно, как и другие сульфиды, не несет заметных признаков давления. В связи с этим нам представляется также совершенно неправильным допускаемое в концепции М. А. Усова объяснение полосчатого распределения пирита раздавливанием мелких скоплений этого минерала.

Столь же не характерно, как и раздавливание пирита, обтекание серицитом зерен пирита, хотя это, казалось бы, должно было иметь место даже в случае проявления сравнительно небольших послерудных давлений.

Изгибание шестоватых зерен кварца, нарастающих на грани зерен пирита, так же как и присутствие изогнутых удлиненных зерен гидротермального кварца в самой массе породы, наблюдается в сланцах весьма часто и в общем повсеместно. Явление это следует, однако, скорее объяснять ростом зерен кварца в уже рассланцованных породах, но не искривлением под влиянием давления. В пользу этого предположения говорят наблюдаемое местами под микроскопом обрастание пирита шестоватыми зернами кварца, вытянутыми в направлении, поперечном к общей сланцеватости, а также присутствие сильно удлиненных криволинейных зерен кварца на пирите внутри нераздавленных каркасных сростков сульфидов (табл. I, шлиф 5).

Указания на наблюдающееся приспосабливание (обжимание) сланцеватости к рудным телам, на проявляющееся несогласие в залегании рудных тел и сланцеватости, а также на наличие среди рудных тел штокообразных и трубчатых образований являются вполне достоверными по всем имеющимся данным, но они находят себе легко объяснение и с точки зрения наших суждений об иных возрастных соотношениях оруденения и рассланцевания. Должную ясность в вопрос о причинах появления на Салаире, наряду с более простыми линзообразными залежами, и морфологически весьма сложных рудных образований вносит изучение характера дорудных тектонических структур, явившихся наиболее благоприятными для локализации оруденения.

РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ ЗОНЫ СМЯТИЯ

В распределении в пределах рудоносных участков сульфидных образований и гидротермально измененных пород обращает на себя особое внимание их сосредоточенность в линейных полосах, ориентированных в северо-западном или близком к меридиональному направлениях и являющихся обычно зонами более интенсивного общего рассланцевания

и смятия силикатных пород. (Отмечая однообразие в ориентировке известных зон рудопроявлений Салаира, следует вместе с тем указать на возможность и даже вероятность наличия здесь, в зависимости от общих структурно-геологических особенностей отдельных районов, зон оруденения с иной ориентировкой в пространстве).

По общему своему положению в структуре рудоносных участков такие зоны смятия представляют почти послойные образования, возникшие, скорее всего, в результате сравнительно небольших тектонических подвижек, вероятно несколько более интенсивных лишь в пределах узких полос или зон локализации рудных образований, на что указывают обычная большая смятость и рассланцованность пород по простиранию рудных тел, за пределами их контуров.

В условиях залегания и структурных особенностях более освещенных работами месторождений Салаирских рудников устанавливается, кроме того, и целый ряд других их черт, ясно указывающих на непосредственную приуроченность рудных залежей к зонам интенсивного смятия, а также — на возникновение этих последних в период до отложения полиметаллического оруденения.

Особо показательными в этом отношении являются: а) часто наблюдающееся несогласное залегание рудных тел и полосчатости руд со сланцеватостью метаморфических пород в удалении от рудных зон, а местами и по отношению к сланцеватости вблизи самих рудных залежей; б) наличие сложных структур в интенсивно оруденелых сланцах и в полосчатых рудах, не затронутых послерудными тектоническими подвижками и смятием; в) присутствие в зонах смятия ненарушенных тонких (частью довольно протяженных) рудных прожилков и линзочек, контролируемых мелкими разрывами и зонами смятия, особо четких в контурах проявления рассеянного оруденения; г) слабая общая нарушенность рудных залежей послерудными тектоническими подвижками, что характерно для всех месторождений этого типа в Салаире.

Эти и ряд других фактических данных об особенностях структуры и залегания месторождений, на что указывал Г. С. Лабазин еще в 1940 г., находятся в явном противоречии с существовавшими представлениями об относительно более молодом по сравнению с оруденением возрасте рассланцевания и смятия околорудных пород и о сильной общей дислоцированности сульфидных месторождений Салаира (П. Ф. Красников, 1933 г.). Полученный в последние годы большой дополнительный фактический материал не оставляет сомнений в неправдоподобности последних суждений, которые уже не находят себе поддержки среди исследователей Салаира.

Наиболее крупными по размерам и более четко оформленными являются зоны смятия и гидротермальных изменений месторождений Урской группы и Салаирских рудников. Первая из этих зон прослеживается по простиранию на протяжении 10 *км* и вторая — на протяжении около 3,8 *км*, при ширине их соответственно до 1,2 и 0,2 *км*.

Пространственные соотношения известных мелких месторождений указывают на возможность существования в главном рудном поле Салаира и других достаточно протяженных, но, вероятно, прерывистых зон смятия, еще слабо освещенных разведочными работами. Вероятна приуроченность к одной общей зоне прерывистого смятия мелких месторождений Копенного-Ускандинского, Ускандинского и Пестеревского Буймовско-Пестеревской группы, а также нахождение в другой зоне Чечулихинского и Буймовского месторождений этой же группы.

Внутренняя структура более крупных зон смятия, как показывает изучение главных рудоносных участков, характеризуется значительной сложностью, что находит свое выражение в общем распределении рудных залежей и в структурно-морфологических особенностях последних.

Более интенсивно смятые и измененные породы локализуются здесь

в разобщенных или сходящихся узких зонах смятия, обычно контролирующих несколько рудных тел или групп рудных залежей. На участке Салаирских рудников, а также, вероятно, и на участке Урских месторождений, в местах наличия рудных тел второстепенные зоны смятия осложняются ответвлением от них (обычно под острыми углами) еще более мелких зон смятия или расщеплением их на отдельные ветви. Последние контролируют апофизы рудных тел, мелкие обособленные тела — спутники более крупных залежей, а также обособляющиеся части последних. В местах присоединения апофиз рудные залежи обычно характеризуются четкими раздувами, представляющими, по существу, рудные столбы, возникшие в местах схождения зон смятия, т. е. в структурах, более благоприятных для образования рудных столбов и по чисто теоретическим соображениям.

Подобного типа усложнения особенно четко проявляются в крупных месторождениях 2-го и 1-го Салаирских рудников (последнее приурочено к области схождения трех главных ветвей основной зоны смятия этого участка).

Расшифровка деталей внутренней структуры более крупных зон смятия вносит, таким образом существенную ясность в вопрос о генезисе структурно-морфологических особенностей рудных образований, трудно объяснимых с точки зрения представлений о более позднем возрасте рассланцевания и смятия рудовмещающих пород.

В определении общего местоположения рудоконтролирующих зон смятия, а также в определении характера деталей внутренней их структуры весьма важную роль играли особенности состава рудоносных участков, в частности расположение в них прослоев и пачек туфогенных сланцев и их контактов с другими породами рудоносных участков.

Весьма показательными в этом отношении являются приуроченность зон смятия участка Урских месторождений к прослоям или пачкам туфогенных сланцев и нахождение главной рудной зоны месторождений Салаирских рудников в области контакта двух различных комплексов пород. Один из них существенно сложен перемежаемостью туфогенных сланцев, туфов и кварцевых кератофиров, а второй в основном состоит из более крупных тел кварцевых кератофиров, базокварцевых кератофиров и порфиритов. Туфогенные сланцы Салаирских месторождений по составу весьма сходны с аналогичными породами участка Урских месторождений.

В общем процессе формирования зон смятия, по имеющимся данным (в основном по месторождениям Салаирских рудников), можно выделить два основных этапа их развития. В течение первого этапа породы зон смятия подверглись интенсивному рассланцеванию с преобразованием большей их части в сланцы, в особенности в местах возникших позднее рудных концентраций. Второй этап характеризовался образованием в рудных зонах (месторождений Салаирских рудников) мелких пологих разрывов, которые сопровождались изгибанием сланцеватости и более локальным дополнительным смятием метаморфических пород. В этот же второй этап, вероятно, имело место дооформление контактов рудоконтролирующих зон смятия, а также начавшееся, вероятно, еще ранее выполаживание сланцеватости боковых пород зон оруденения. Слабые тектонические подвижки, по характеру аналогичные последним предрудным, имели место и вскоре после отложения основной массы полиметаллических руд (образование мелких зон смятия, контролирующих поздние кварцево-карбонатные рудные линзочки). Такие подвижки в основном, вероятно, происходили по возникшим или наметившимся уже ранее мелким пологим зонам смятия, вызывая некоторое их приоткрывание. Эти подвижки, возможно, также местами привели к появлению небольших дополнительных зон смятия.

Изложенные основные положения о характере рудоконтролирующих зон смятия в настоящее время не только согласуются с фактическими данными, но и проверены многократно специальными работами, которые увенчались открытием новых промышленных рудных залежей.

О СВЯЗИ ОРУДЕНЕНИЯ С ИЗВЕРЖЕННЫМИ ПОРОДАМИ

Вопрос о связи сульфидного оруденения Салаира с магматическими интрузиями еще не нашел себе удовлетворительного разрешения и до сих пор является дискуссионным. В попытках по отысканию правильных путей решения этого вопроса уже давно наметилось два различных направления, одно из которых выражается в стремлении обосновать генетическую связь оруденения с древними кембрийскими кварцевыми кератофирами (М. А. Усов, Г. П. Болгов, И. В. Дербиков и др.), а другое — в стремлении установить наличие среди кварцевых кератофиров активных в отношении оруденения более молодых их разностей или обосновать вероятность связи оруденения с более молодыми породами иного состава. Причина таких расхождений заключалась в основном в наличии различных точек зрения по вопросу о возрастных соотношениях оруденения и рассланцевания рудовмещающих пород, а также по вопросу о составе, общей структуре и самой природе тел силикатных пород в рудоносных участках.

М. А. Усов (1933 г.), а позднее и ряд других исследователей Салаира пришли к выводу о генетической связи оруденения с кембрийскими кварцевыми кератофирами жерловой фации, полагая, что оруденение возникло до рассланцевания рудовмещающих пород и что месторождения Салаирских рудников приурочены к жерлу однообразного по составу кембрийского вулкана.

Этот основной вывод М. А. Усова и его сторонников подвергался углубленной проверке начиная с 1938 г. и в конечном итоге оказался не соответствующим или явно противоречащим фактическим данным, что лишило достоверности и все в целом представление о связи сульфидного оруденения с кембрийскими кварцевыми кератофирами.

Исследования автора (продолженные И. П. Незабытовским) по расчленению кварцевых кератофиров привели к установлению среди них несколько более раскристаллизованных разностей, обычно со сферолитовой основной массой и с более крупными вкрапленниками кварца. Эти кварцевые кератофиры вызывают некоторые подозрения в принадлежности их к более молодым интрузивного типа породам рудоносных участков. По степени рассланцевания, общему составу, а часто и по структурным особенностям (в связи с распространением переходного типа разностей, сходных с типичными эффузивами) и эти разности кварцевых кератофиров не могут быть, однако, объективно отделены от пространственно с ними тесно ассоциирующихся эффузивных кембрийских кварцевых кератофиров, широко распространенных в гальках конгломератов печеркинской толщи. Они, скорее всего, также генетически связаны с процессом формирования кембрийской печеркинской толщи, на которую сульфидное оруденение было наложено в более позднее время.

В связи с этим сульфидное оруденение Салаира возможно связывать только с какими-то другими более молодыми магматическими его образованиями, комплекс которых здесь, по существу, ограничивается варисской интрузией гранитов и скорее всего также варисской интрузией габбро-диабазов.

Существующие общие суждения о роли интрузий в образовании месторождений различного типа, а также установленное проявление на Салаире более основных интрузий лишь в виде небольших тел, заставляют больше склоняться к предположению о связи оруденения с варисскими гранитными интрузивами, не обнаженными на поверхности в пределах

главного рудного поля. Предположение о связи оруденения с варисской интрузией гармонирует с данными о принадлежности сульфидных рудных тел Салаира к группе относительно спокойных образований, слабо затронутых послерудной тектоникой.

Некоторые исследователи считают, что сульфидные залежи возникли под влиянием интрузии габбро-диабазов, но исходным источником для составляющих их компонентов послужили кембрийские кварцевые кератофиры. Такое предположение не находит себе поддержки среди других исследователей Салаира прежде всего потому, что идея заимствования металлов из кварцевых кератофиров требует переработки огромных масс этих пород, что весьма трудно допустить, особенно в связи с небольшими размерами известных тел габбро-диабазов и общим слабым воздействием их на боковые породы.

В самое последнее время геологи Салаирских рудников И. П. Незабытовский и С. С. Геринг вновь высказались за наличие тесной генетической связи полиметаллических месторождений Салаирских рудников, а также и других этого типа месторождений Салаира с несколько более раскристаллизованными (отмеченными нами ранее) разностями кварцевых кератофиров.

Согласно представлениям этих геологов, правильность такого их вывода подтверждают:

а) наблюдающееся залегание более раскристаллизованных кварцевых кератофиров в виде дайкообразных или линзообразных тел, местами с образованием четких инъекционных магматических контактов с другими породами участка;

б) наблюдающаяся повсеместная (на участке Салаирских рудников) измененность этих кварцевых кератофиров гидротермальными растворами и постоянное присутствие в них примеси бария (устанавливается спектральным анализом и, частью, другими обычными, более грубыми способами);

в) закономерная приуроченность сплошных руд месторождений к измененным туфогенным сланцам и вкрапленных руд преимущественно к измененным кварцевым кератофирам;

г) наличие четкой вертикальной зональности в распределении в рудах металлов, приводящей к расположению максимумов средних содержаний металлов на некоторых определенных расстояниях от мест соприкосновения рудных залежей с кварцевыми кератофирами интрузивного типа.

Из всех этих положений существенно новым является лишь последнее указание С. С. Геринга о наличии четкой зональности в распределении металлов. Однако оно вызывает еще определенные сомнения, особенно в отношении достаточности имеющихся данных для окончательных выводов.

Наблюдающееся и давно известное снижение содержания металлов в рудах на глубине (а также местами в верхних горизонтах рудных тел) в областях распространения оруденения в кварцевых кератофирах необходимо объяснять в основном влиянием на распределение оруденения общих особенностей различных пород, включая сюда их податливость к смятию и рассланцеванию, а отнюдь не предположением, как это делают И. П. Незабытовский и С. С. Геринг, о нахождении более раскристаллизованных кварцевых кератофиров в период рудообразования еще в первично нагретом состоянии.

Достоверность вывода С. С. Геринга о четко зональном распределении металлов в полиметаллических рудных телах и о довольно ограниченном распространении отдельных тел сплошных полиметаллических руд по вертикали подрывается намечающейся (с учетом смытых эрозией частей) большой протяженностью в вертикальном направлении

пиритово-полиметаллических линз Урского района, без заметного изменения при этом характера и интенсивности оруденения.

Необоснованной представляется и основная идея С. С. Геринга и И. П. Незабытовского (1946 г.) о тесной приуроченности рудных тел к контактам кварцевых кератофиров в связи с нахождением этих пород во время рудообразования еще в первично нагретом состоянии (влияние зон смятия ими также не отрицается).

К началу рудоотложения кварцевые кератофиры существовали как отвердевшие образования, уже подвергшиеся интенсивному рассланцеванию и смятию под воздействием дорудных давлений. В процессе формирования зон смятия эти породы проявили себя как пассивные компетентные образования, менее податливые в отношении рассланцевания и смятия по сравнению с туфами и туфогеновыми породами. Это подтверждается наблюдающимся местами окаймлением тел кварцевых кератофиров сплошными рудами, которые контролируются приконтактовыми локальными зонами смятия (месторождение Кварцитовая сопка).

Верхние вскрытые части тел кварцевых кератофиров ни при каких объяснениях закономерностей распределения руд не могут рассматриваться в качестве возможных первоисточников рудоносных растворов. Последние поступали по зонам смятия из магматических очагов, находившихся на значительно больших глубинах, о чем, в частности, свидетельствует продолжение на глубину ниже вскрытых горизонтов проявлений рудной минерализации, а также многих самих полиметаллических рудных тел.

В противоречии с предположением о тесной пространственно-генетической связи полиметаллического оруденения с кварцевыми кератофирами находится бо́льшая, чем на участке Салаирских рудников, пространственная разобщенность с этими породами пиритово-полиметаллических залежей Урского района, среди которых имеются руды с участием в их составе магнетита и гематита. Кварцевые кератофиры в рудоносных участках этого района сохраняют черты измененных образований, в общем аналогичных обычным кварцевым кератофирам печеркинской толщи, что не позволяет в их особенностях усматривать причину появления в этом районе более высокотемпературной минерализации.

С представлением о тесной пространственно-генетической связи полиметаллического оруденения Салаирских рудников с более раскристаллизованными разностями кварцевых кератофиров не гармонирует также приуроченность всех рудных залежей этой группы к лежачему боку всего в целом комплекса этого типа пород.

Напомним, наконец, что достоверность предположения о генетической связи полиметаллических и пиритово-полиметаллических месторождений с несколько более раскристаллизованными кварцевыми кератофирами подрывается вероятной принадлежностью и этих их разностей к единому общему комплексу кварцевых кератофиров печеркинской толщи, представляющейся значительно более древней по сравнению с сульфидным оруденением.

Такова сущность основных критических замечаний, не позволяющих автору согласиться с утверждением о доказанности наличия пространственно-генетической связи главного типа сульфидного оруденения Салаира с известными в рудных полях разностями кварцевых кератофиров, хотя такая идея выдвигалась как первое предположение и самим автором в первые годы его работы на Салаире (Г. С. Лабазин, 1932 г.). Внесение большей ясности в вопрос о связи полиметаллического оруденения с изверженными породами требует дальнейших углубленных и более широких петрографических исследований не только кварцевых кератофиров, но и других изверженных пород Салаира.

По общему составу оруденения, характеру изменения вмещающих пород и по особенностям процесса рудоотложения полиметаллические и пиритово-полиметаллические месторождения Салаира следует относить к типу мезотермальных метасоматических образований, тесно связанных также и в генетическом отношении.

Образование полиметаллических и пиритово-полиметаллических залежей происходило, вероятно, не из одних и тех же порций рудоносных растворов, а в различные стадии или фазы одного и того же в целом длительного процесса оруденения.

Среди мелких полиметаллических жильных рудопроявлений Салаира безусловно имеется большое количество образований, генетически близких сульфидному оруденению главного типа.

На участке Салаирских рудников жильные образования представлены многочисленными мелкими карбонатно-кварцевыми и кварцево-карбонатными рудными линзочками и прожилками зон смятия, отложившимися в них в конечные стадии процесса оруденения.

Общие особенности геологической позиции жильных полиметаллических и медных месторождений Средне-Бердской группы и расположенных недалеко от них метасоматических рудопроявлений Огнево-Заимского района указывают на вероятную генетическую общность этих жильных и метасоматических сульфидных образований Салаира.

Генетически близкими к метасоматическим полиметаллическим залежам представляются чисто пиритовые образования Причумышского района, частью приуроченные, видимо, к зонам тектонических разрывов, контролирующим варисские интрузивы.

Генетической близостью к полиметаллическим метасоматическим месторождениям характеризуются также, вероятно, проявления полиметаллического, ртутного и медного оруденения Юрманского района, частью существенно баритовые по общему своему составу. Наличие в этом же районе флюорита в девонских известняках позволяет всем отмеченным рудопроявлениям этого района предположительно приписывать варисский возраст. Процесс оруденения в Юрманском районе, вероятно, завершился отложением киновари, проявления которой отмечаются и в пиритово-полиметаллических месторождениях Урской группы. Оба эти района характеризуются также проявлением гидротермального гематита.

Варисским и генетически родственным сульфидному оруденению главного типа, по последним данным, представляется также Мавринское ртутное месторождение в северо-западной оконечности Салаира, на участке которого проявления киновари отмечаются в известняках среднего девона.

Золоторудные жилы Салаира образовались, вероятно, в связи с появлением интрузии габбро-диабазов, имеющих, по нашему мнению, скорее также варисский, но не каледонский возраст. В генетическом отношении габбро-диабазы являются, возможно, близкими к верхнепалеозойским диабазам Кузбасса.

От мелких полиметаллических рудопроявлений золоторудные жилы разграничиваются недостаточно четко, что обусловливает отсутствие ясности в вопросе об особенностях состава золоторудной минерализации, а также о генетических ее соотношениях с полиметаллическими, ртутными и гематитовыми месторождениями Салаира.

В общем комплексе многочисленных рудных образований Советского Союза наиболее близкими к полиметаллическим месторождениям Салаира являются свинцово-цинковые месторождения Рудного Алтая. В общей геологической позиции полиметаллических месторождений Салаира и Алтая особо обращает на себя внимание их приуроченность к более нарушенным разрывами бортовым частям варисских геосинклиналей и к пограничным областям доварисских платформ, испытавших глубокое погружение в верхнепалеозойское время.

В плане региональных структур Сибири и Казахстана северная часть Салаира, сопредельная с Томь-Колыванской складчатой зоной, по своему положению представляется практически полным аналогом Рудного Алтая, что резко повышает интерес к постановке углубленных поисковых работ в этой части Салаира.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ САЛАИРСКИХ РУДНИКОВ

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Месторождения Салаирских рудников находятся в 12 *км* от г. Гурьевска и в 40 *км* от Беловского цинкового завода. С Беловским заводом Салаирский рудник соединяется железнодорожной веткой, проходящей через г. Гурьевск.

Месторождения располагаются у самого края Салаирской тайги, на пологой водораздельной возвышенности между рр. Б. и М. Толмовыми, впадающими в р. Черневой Бачат (система левых притоков р. Ини). От р. М. Толмовой, на которой находится обогатительная фабрика Салаирского рудника, месторождения отстоят в расстоянии от 2 до 4,5 *км*. В северной части рудоносного участка в 0,7 *км* от месторождения 3-го рудника протекает рч. Большая, приток р. Б. Толмовой, и в средней части рудоносного участка, несколько севернее 2-го рудника, берет начало небольшая, обычно пересыхающая рч. Оплетиха. Хорошую питьевую воду Салаирский рудник получает по водопроводу из источника у сел. Речка, расположенного в 1—1,5 *км* от рудника.

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ, РАЗВЕДКИ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Большинство месторождений Салаирских рудников известно со второй половины 18 столетия. Первым было открыто месторождение 1-го рудника. Оно было найдено в 1781 г. местным охотником по фамилии Карышев. Месторождения 2-го и 3-го рудников открыты в 1782 и 1786 гг. Большинство мелких, известных в прошлом месторождений и рудных залежей Салаирских рудников было открыто в промежуток времени 1837—1850 гг.

Работами послереволюционного времени установлены месторождения и рудные тела Кварцитовая сопка, Первомайское, Слепое, Новосалаирское, Спорное и ряд других, преимущественно небольших, рудных тел в контурах ранее известных месторождений и частью вне их.

Эксплоатация месторождений в старое время началась со времени их открытия. Уже в 1789 г. добыча несортированных руд превысила 9,6 тыс. *т*. Далее ежегодно добыча руд возрастает и в период с 1818 по 1828 г. колеблется в пределах от 31,4 тыс. до 54,8 тыс. *т*. В 1830 г. она спадает до 26,3 тыс. и в 1838 г. спускается до 8,2 тыс. *т*.

В период с 1840 по 1859 г. добыча вновь возрастает, достигая в 1855 г. 110,0 тыс. *т* — рекордной цифры добычи старого времени. В 1861 г. добыча руд снижается до 7,0 тыс. *т* и до 1876 г., вероятно, не превышает 11 тыс. *т*. Достаточно полных данных о добыче руд в период с 1876 по 1896 г. нет.

В 1896 г. работы на Салаирских рудниках «Кабинетом», в ведении которого они до этого находились, были полностью остановлены.

За весь 115-летний период разработки месторождений в старое время, согласно архивным данным, из них добыто около 1 800 000 *т* руды, из которых отсортировано и пущено в плавку около 1 475 000 *т*, со средним содержанием серебра около 230 *г/т* и золота около 2,5 *г/т*. Для суждения об относительном масштабе суммарной старой добычи руд на Салаирских рудниках укажем, что она составляет около 18% от общей старой добычи рудников Рудного Алтая.

Главные старые эксплоатационные работы производились на месторождениях 1-го и 3-го рудников. Месторождение 2-го рудника старыми эксплоатационными работами осталось почти не затронутым. В пределах 1-го рудника старые работы достигли глубины 150 *м* и в пределах 3-го рудника — глубины 85,3 *м*. Самая глубокая старая выработка Салаирских рудников — Соймоновская шахта 1-го рудника имеет глубину 166,6 *м*, и самая длинная горизонтальная старая выработка — Екатерининская штольня, проведенная для осушения 1-го рудника до глубины 66 *м* и 2-го рудника до глубины 100,3 *м*, имеет длину около 2,2 *км* (ныне эта штольня, после ее расширения и проходки значительной части заново, служит капитальной откаточной выработкой). Установить точно степень выработанности ряда отдельных рудных тел еще не представляется возможным. Из указанной выше суммарной цифры старой добычи руд Салаирских рудников 1 800 000 *т* приходится: на месторождение 1-го рудника около 1 500 000 *т*, на месторождение 3-го рудника — около 235 000 *т* и на месторождение 2-го рудника — всего около 65 000 *т*.

Эксплоатация месторождений в значительной мере носила хищнический характер. В погоне за наиболее богатыми рудами в 1-м руднике горные работы уже к 1800 г. были опущены до глубины около 150 *м*; позднее добычные работы широко развернулись на более высоких горизонтах. В некоторые периоды жизни рудников объектом добычи являлись руды закладок предыдущих лет.

До 1801 г. содержание серебра в сортированных рудах годовой добычи составляло 300—487 *г/т*. С 1810 г. на заводы направлялись руды с содержанием серебра чаще в пределах 190—220 *г/т*. В период от 1862 по 1876 г. содержание серебра в сортированных рудах достигало в среднем около 260 *г/т*. Плавка салаирских руд производилась частью на Гавриловском заводе, находившемся в 3—4 *км* от Салаирских рудников, и частью на удаленных Алтайских заводах — Барнаульском, Павловском и Сузунском. Переброска салаирских руд на заводы Алтая диктовалась необходимостью добавки к алтайским рудам при плавке их на ротштейн баритовой руды как флюса, вместо колчеданов. Серебра из салаирских руд всего было выплавлено около 335 *т*, причем на каждую тонну бликового серебра расходовалось около 60 *т* свинца. Цинк в процессе плавки не извлекался, а улетучивался в виде возгонов. Основной причиной закрытия Салаирских рудников, а вслед за тем и ликвидации в 1901 г. Гавриловского сереброплавильного завода явилось резкое падение цен на серебро на мировом рынке в конце XIX века в связи с открытием крупных серебряных месторождений в Мексике. Это же обстоятельство в свое время послужило и главной причиной полной ликвидации работ на полиметаллических месторождениях Алтая.

Попытку к воссозданию Салаирских рудников в дореволюционное время, после закрытия их «Кабинетом», сделала концессия Уркварта. Эта концессия в 1914 г. произвела опробование месторождений, но, установив, что салаирские руды являются более убогими, чем риддерские, отказалась от дальнейших работ, не закончив даже анализа проб.

Новый этап в истории освоения месторождений Салаирских рудников начинается после Октябрьской революции. Крупные успехи, сделанные к этому времени в области механического обогащения сульфидных руд, позволяли рассматривать салаирские руды как ценное сырье комплексного типа. Базируясь на этом, Геологический комитет в 1927 г. приступил к переопробованию и разведке месторождений Салаирских рудников.

В 1928 г. Механобром и одновременно фирмой Е. Коф в Берлине были поставлены опыты по обогащению салаирских руд. Опыты эти дали положительные результаты и установили возможность выгодного извлечения из руд не только цинка, но также свинца, меди, серебра и золота. Таким образом, был решен вопрос о строительстве ныне дей-

ствующего Салаирского рудника и работающего на базе этого рудника Беловского цинкового завода.

Следует указать, что еще в 1931 г. дополнительными опытами Механобра в положительном смысле был решен также и вопрос о возможности получения из салаирских руд баритового концентрата, по качеству удовлетворяющего требованиям литопонной промышленности.

Разведочные работы, начатые в 1927 г., продолжаются непрерывно до настоящего времени.

В период с 1928 по 1932 г. в процессе разведки существенное внимание уделялось не только освещению уже известных рудных тел, но и выявлению общих перспективных возможностей всего в целом рудоносного участка. В итоге перспективных разведок этого периода были открыты месторождения Кварцитовая сопка и Новосалаирское и, кроме того, было доказано продолжение на глубину рудных тел Соймоновского, Троицких и южного рудного тела месторождения 3-го рудника.

В 1932 г. развернулись эксплоатационные работы на месторождении 2-го рудника; начиная с этого времени перспективные разведки на участке Салаирских рудников практически совсем замирают, вплоть до 1938 года. Детальные разведочные работы периода 1933—1937 гг. были сосредоточены почти исключительно на месторождении Кварцитовая сопка.

С 1938 г., когда запасы месторождения 2-го рудника начали истощаться, в истории освоения участка Салаирских рудников наступает новый период форсирования перспективных разведок, ориентируемых в это время в основном на отыскание новых слепых рудных тел в главной зоне дорудного смятия. Результатом этих перспективных разведок явилось открытие главного Первомайского, Слепого и Северо-Александровского рудных тел, первые из которых служили основными объектами интенсивных детальных разведок периода 1939—1943 гг.

В последний период времени, наряду с производством дополнительных детальных разведок на месторождениях, эксплоатируемых и подготавливаемых к добыче, проводились значительные по объему буровые работы по освещению восточной части участка, в основном в целях разведки охранного целика под новую капитальную шахту.

В 1946 г. было приступлено к проходке перспективных скважин в южной части участка и на площади между месторождениями 1-го и 2-го рудников. Осенью 1946 г. одной из дополнительных перспективных скважин здесь было пересечено новое слепое, так называемое «Спорное» рудное тело, которое находится в той же восточной ветви главной рудоносной зоны, к которой приурочены и открытые ранее слепые Первомайские рудные залежи.

Основным объектом эксплоатационных работ послереволюционного времени служило крупное месторождение 2-го рудника, потерявшее свое значение только в самые последние годы, в связи с почти полной его отработкой. Начиная с 1936 г. небольшие эксплоатационные работы производятся на Троицких рудных телах месторождения 1-го рудника, а с 1944 г. включены в частичную эксплоатацию месторождение Первомайское и южный фланг крупного рудного тела месторождения Кварцитовая сопка.

О МАСШТАБЕ РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ ПОСЛЕ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Разведочные работы на участке Салаирских рудников непрерывно производятся начиная с 1928 г. За 20-летний период было пройдено более 290 колонковых скважин (наибольшая глубина скважин около 400 *м*), свыше 8400 *пог. м* тяжелых горно-разведочных выработок и более 700 шурфов. За этот же период времени, кроме того, восстановлено более 4000 *пог. м* старых горных выработок, взято в общей сложности

(при разведке и эксплоатации) несколько десятков тысяч проб и геофизической разведкой покрыто около 9 *км*² площади, считая и повторное перекрытие одной и той же площади. До 1938 г. буровые работы проводились в основном на месторождениях 2-го рудника и Кварцитовая сопка. Позднее в значительном объеме они были проведены на Слепом и Первомайском месторождениях, а также в восточной части рудного поля, где они преследовали основной целью разведку охранного целика под новую капитальную шахту. В последнее время центр тяжести бурения переместился на южную часть рудного поля, еще недостаточно освещенную не только детальной, но и перспективной разведкой. Работы по восстановлению старых выработок производились в 1-м и 3-м рудниках. В 1927—1928 гг., кроме того, было восстановлено около 1550 *пог. м* старой Екатерининской штольни. Значительный объем шурфовых работ при сравнительно малой общей площади рудоносного участка обусловлен почти полным отсутствием обнажений коренных пород. В связи с этим, еще в 1928 г. весь участок был расшурфован сеткой шурфов с расстояниями между линиями 200 *м* и между шурфами 60 *м* и частью 30 *м*. В последующие годы эта сетка шурфов была значительно сгущена, частью в целях дооконтуривания уже известных рудных тел или поисков новых рудных залежей и частью в целях изучения деталей геологического строения участка. Геофизические работы ставились в 1928, 1933 и 1935 гг., причем все они не дали положительных результатов. В 1928 г. был установлен ряд аномалий, расшурфовка которых не привела к открытию новых рудных тел.

ОБ ОБЩЕМ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ БЛИЖАЙШИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Месторождения Салаирских рудников составляют группу пространственно весьма близких рудных образований, сосредоточенных в контуре небольшого тела силикатных метаморфических пород, находящегося среди мощной толщи известняков Cm_{1-2}.

Известняковая толща прослеживается в окрестностях месторождений в виде полосы шириной до 11,5 *км*, вытянутой в направлении СЗ 325°, в общем параллельно простиранию Салаира. В направлении к северо-западу полоса известняков уходит в район Урских месторождений, а в направлении к юго-востоку она прослеживается лишь до р. Черневой Бачат и здесь резко исчезает в зоне крупного флексурного изгиба, вероятно дополнительно усложненного разрывными нарушениями. На северо-востоке по тектоническим разрывам или без них известняки граничат с породами нижней эффузивно-осадочной толщи среднего кембрия, а на юго-западе они перекрываются, через горизонт известковистых конгломератов, нерасчлененной сланцево-песчаниковой толщей тремадокского и аренигского ярусов нижнего силура. Отложениями этой же нижнесилурийской толщи известняки сменяются и юго-восточнее р. Черневой Бачат, за зоной отмеченного выше флексурного нарушения (см. приложение 1).

Юго-западная граница полосы известняков проходит от Салаирского рудника в расстоянии всего около 2,5 *км*, а северо-восточная их граница отстоит от рудника на расстоянии около 8,5 *км*.

В 4,5 *км* к юго-востоку от месторождения 1-го Салаирского рудника в участке горы Малиновой и в 3 *км* к северо-западу от месторождения 3-го Салаирского рудника на левом берегу рч. Большой нижнесилурийские сланцево-песчаниковые отложения прорываются телами габбро-диабазов. Эти же интрузивные породы встречаются, кроме того, в ряде пунктов на правом берегу р. Черневой Бачат, контролируясь здесь зоной флексурного нарушения.

Во многих пунктах района силикатные породы, а также и известняки секутся дайками диабазов, наиболее протяженные из которых известны на площади самого участка Салаирских рудников. Весьма широким развитием пользуются диабазы в участке горы Малиновой, на пространстве между р. Черневой Бачат и левым его притоком рч. Кубалдой, где они прослеживаются в виде системы сближенных даек, вытянутых в северо-северо-восточном или почти меридиональном направлениях.

В структурно-тектоническом отношении район ближайших окрестностей Салаирских рудников может рассматриваться как крупная антиклинальная зона или антиклиналь, северо-восточное крыло которой разбито тектоническими разрывами, а западное характеризуется трансгрессивным перекрытием известняков Cm_{1-2} сланцево-песчаниковой толщей нижнего силура. Внутреннее строение этой, сложенной в основном известняками, антиклинальной структуры до сих пор освещено весьма слабо. По данным редких более достоверных замеров залегание известняков характеризуется здесь в общем повсеместно юго-восточным (ЮВ 120—160°) простиранием и падением к западу под углом от 30—45 до 60°, что может создать впечатление о простом моноклинальном залегании всей мощной известняковой толщи. Такое представление о залегании известняков не согласуется, однако, с большой шириной полосы сплошного их развития. При предположении о моноклинальном залегании известняков общую мощность их следовало бы считать равной 6—10 *км*, вместо принимаемой по всем данным мощности в 2—3 *км*. Кроме того, это не гармонирует также и с имеющимися данными об общей сложности тектонической структуры северо-восточного склона северной половины Салаира. Общие особенности структуры этой части кряжа указывают на вероятность наличия в известняках окрестностей Салаирских рудников надвигового типа нарушений, а также на возможность усложнения их залегания резко асимметричными складчатыми структурами, с разрывами (чешуйчато-надвиговое строение известняковой толщи).

Строение известняковой толщи, вероятно, осложняется наличием в ней пережатой и срезанной разрывом синклинали, реликтом которой может считаться тело силикатных рудоносных пород участка Салаирских рудников, по своему составу аналогичное некоторым горизонтам нижней эффузивно-осадочной среднекембрийской толщи, широко развитой в районе Буймовско-Пестеревской группы месторождений.

Наличие в известняках разрывных нарушений, резко не отзывающихся на элементах их залегания и остающихся недостаточно ясными по амплитуде смещений, отмечается во многих выемках железнодорожной ветки Гурьевск—Салаир, особенно часто в выемках, ближайших к Салаирскому руднику. В одной из них (в 1,2 *км* ниже устья Поганого лога) достаточно отчетливо выражено смещение известняков по трещинам с падением к западу под углом около 65°, при падении здесь же слоев известняков в этом же направлении под углом 40—45°. Подобного же типа тектонические подвижки в ряде других мест фиксируются вдоль некоторых послойного типа даек диабазов, а также по прослоям (?) сильно измененных силикатных пород неясной первоначальной природы.

У р. Черневой Бачат, в 6—7 *км* к юго-востоку от Салаирского рудника известняковая толща претерпевает резкий флексурный изгиб и сменяется далее сланцево-песчаниковой толщей нижнего силура. Область развития этой силурийской толщи входит в состав крупного поперечного синклинального прогиба в общей структуре Салаира, который является юго-восточной границей антиклинальной зоны окрестностей Салаирских рудников.

В составе известняковой толщи резко преобладают однообразные массивные и грубослоистые светлосерые, серовато-белые и неравномерно окрашенные розоватые известняки, аналогичные этого же возраста известнякам других районов кряжа.

В Гавриловском бору, а также на левом берегу рч. Оплетихи и в некоторых других местах района отмечается присутствие тонкослоистых темносерых и частью почти черных известняков, слабо пахучих при их разбивании. Возраст известняков устанавливается по находкам в них археоциат, детально изучавшихся по коллекциям, собранным вблизи с. Гавриловского, в 2—2,5 *км* к северо-востоку от Салаирского рудника.

В более близком расстоянии от этого рудника археоциаты в известняках лично автором наблюдались только на левом берегу рч. Оплетихи, в 1—1,5 *км* к востоку от месторождения 3-го рудника, и, кроме того, у контакта с силикатными породами рудоносного участка, примерно в 0,7 *км* к западу от этого же месторождения. В известняках правого берега р. М. Толмовой, в расстоянии около 1,5 *км* к югу от 1-го Салаирского рудника, автором обнаружено присутствие водорослей, также подтверждающих принадлежность этих известняков к породам кембрийского возраста.

Сбору и изучению органических остатков из известняков западной части толщи, которые относятся к более верхним ее горизонтам, до сих пор еще не было уделено должного внимания.

Непосредственный контакт кембрийских известняков с породами нижнесилурийской сланцево-песчаниковой толщи хорошо виден в одном из обнажений по р. Кубалде, левому притоку р. Черневой Бачат, невдалеке от горы Малиновой.

На грубослоистом светлосером известняке, залегающем с простиранием ЮВ 130° и падением к западу под углом 40°, без заметного углового несогласия располагается известковистый конгломерат с гальками подстилающего его известняка (в известковистом цементе). Мощность конгломерата определяется всего в 15 *м*. Выше по разрезу на протяжении нескольких метров конгломерат переслаивается с зеленовато-серым глинистым сланцем и еще далее вверх сменяется аналогичного же типа сланцем с тонкими, мощностью до 15 *см*, прослоями светлосерого кристаллического известняка. Вышележащие породы в участке этого обнажения скрыты покровом наносов. Сланцы и песчаники нижнесилурийской толщи, как и в других районах кряжа, обычно имеют облик зеленокаменных образований, в связи с развитием в них в повышенных количествах хлорита. Среди песчаников существенным распространением пользуются рассланцованные конгломератовидные их разности, сложенные обломками зерен плагиоклаза, глинистым материалом и гальками аркозовых песчаников, глинистых и глинисто-хлоритовых сланцев и, реже, порфиритов и известняков. Сланцы толщи представлены хлоритизированными глинистыми разностями, обычно с примесью песчанистого полевошпатового материала.

Общей особенностью состава нижнесилурийской толщи является полное отсутствие в ней эффузивов, весьма характерных для среднекембрийских толщ Салаира.

Характеристика силикатных пород участка Салаирских рудников и развитых в удалении от этих месторождений эффузивно-осадочных толщ кембрия приводится в дальнейших разделах работы.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РУДОНОСНОГО УЧАСТКА

ОБЩИЙ СОСТАВ ПОРОД И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Месторождения Салаирских рудников располагаются в измененных силикатных породах, которые залегают среди кембрийских известняков, в расстоянии 2—2,5 *км* к востоку от их границы со сланцево-песчаниковой толщей нижнего силура. В сечении поверхности тело силикатных рудоносных пород носит характер эллипсовидного образования, вытянутого по простиранию вмещающих известняков и имеющего длину около 4 *км*, ширину около 1,6 *км* и площадь около 4 *км*^{2} (см. геологическую

карту рудоносного участка — приложение 2). По своему составу это тело является довольно сложным, что, однако, существенно затушевывается сильной измененностью пород процессом гидротермального метаморфизма.

Комплекс более распространенных пород тела составляют: кварцевые кератофиры, туфы кварцевых кератофиров, туфогенные сланцы с мелкими линзами известняков, базокварцевые кератофиры, порфириты, кварцевые (серицитово-кварцевые) порфироиды и кварцевые микропорфироиды или микропорфироидные сланцы. Кроме этих пород, в строении тела принимают участие: дайковые диабазы, вторичные кварциты, существенно хлоритовые и карбонатно-хлоритовые сланцы, а также связанные взаимными переходами сланцы хлоритово-серицитового, кварцево-серицитового, серицитово-кварцевого и серицитового состава без фенокристаллов кварца.

Кварцевые кератофиры и кварцевые порфироиды рудоносного участка по своим особенностям не являются вполне однотипными. По размерам фенокристаллов кварца среди них выделяются две основные группы, обычно более или менее четко разграничивающиеся также и по характеру основной массы этих пород. Одну из таких групп составляют кварцевые кератофиры и связанные с ними постепенными переходами кварцевые порфироиды с крупными фенокристаллами кварца, размером обычно до 4—5 *мм* и более, а к другой группе относятся, также связанные взаимными переходами, кварцевые кератофиры и кварцевые порфироиды с мелкими фенокристаллами кварца, размером редко свыше 2—3 *мм*. Породы первой группы слагают в основном западную часть тела силикатных пород; кварцевые кератофиры и кварцевые порфироиды с мелкими вкрапленниками являются типичными образованиями восточной половины рудоносного участка (приложение 2).

В южной части участка, а также местами и в осевой его части, наряду с породами двух основных указанных групп, встречаются кварцевые кератофиры и кварцевые порфироиды переходного облика (в основном по данным скважин и горных выработок). Эти промежуточного типа породы обладают в общем средними по размерам вкрапленниками кварца и характеризуются основной массой, ближе напоминающей основную массу кварцевых кератофиров то западной, то восточной части участка. В ряде случаев промежуточного облика кварцевые кератофиры и порфироиды связаны постепенными переходами с этого же состава породами западной части участка.

На геологической карте (см. приложение 2) разности кварцевых порфироидов южной части участка, вместе с залегающими здесь кварцевыми порфироидами с крупными фенокристаллами кварца, выделены в группу нерасчлененных образований. В осевой части участка, в зависимости от создавшегося у автора общего впечатления о характере переходного облика кварцевых порфироидов, они условно отнесены к кварцевым порфироидам той или другой основной группы.

Кварцевые порфироиды участка по первоначальной своей природе являются частью измененными кварцевыми кератофирами, частью измененными туфами или, возможно туфогенными образованиями.

Туфопорфироиды широко распространены в восточной части тела силикатных пород, где они тесно ассоциируются с близкими к ним по составу и структурным особенностям более хорошо сохранившимися разностями туфов кварцевых кератофиров, в свою очередь сходных по составу с развитыми здесь же кварцевыми кератофирами с мелкими вкрапленниками кварца [1].

[1] Термин «кварцевые порфироиды», в связи с трудностью разграничения измененных кварцевых кератофиров и туфов кварцевых кератофиров, мы условно применяем для глубоко измененных разностей обеих этих пород.

Реликтовые особенности кварцевых порфироидов западной части участка, за редкими исключениями, обычно четко указывают на их образование за счет кварцевых кератофиров с крупными вкрапленниками кварца (последние наблюдаются и в виде более хорошо сохранившихся их разностей).

Характер залегания и взаимные возрастные и генетические соотношения различного типа кварцевых кератофиров, в связи с общей сильной измененностью пород участка и трудностью их расчленения, до сих пор недостаточно ясны и еще не находят себе вполне однозначных трактовок в представлениях различных исследователей Салаира.

Кварцевые кератофиры с мелкими вкрапленниками кварца восточной части участка залегают преимущественно в виде небольших залежей, тесно переслаивающихся с породами туфового и туфогенного происхождения. По своей природе эти разности кварцевых кератофиров представляют образования явно эффузивного типа, возникшие в результате многократных излияний кислой магмы, с выбросами значительных масс туфового материала.

Кварцевые кератофиры с крупными вкрапленниками кварца, вместе с глубоко измененными их разностями, обособляются в виде более крупных по размерам образований, залегающих в общем также согласно с другими породами участка. Некоторые более мелкие тела (или части более крупных тел) этих пород представляют собой дайкоподобные образования, расположенные, однако, также без четкого или резкого несогласия с вмещающими их породами участка.

В двух пунктах — в выработках 3-го и 2-го рудников — автором наблюдались непосредственные инъекционные магматические контакты кварцевых кератофиров с метаморфическими, частью (в 3-м руднике) явно туфовыми или туфогенными сланцами, не несущими в зоне контакта каких-либо четко заметных изменений под воздействием кварцевых кератофиров.

В обоих случаях кварцевые кератофиры, прорывающие сланцы, имеют облик переходных образований, которые не могут быть уверенно отнесены ни к той, ни к другой из более распространенных групп этих пород.

По времени своего появления переходного типа кварцевые кератофиры, а также кварцевые кератофиры с крупными вкрапленниками кварца западной части участка, принадлежат к более молодым образованиям тела силикатных пород, возникшим уже после отложения туфов и туфогенных образований восточной части этого тела.

Общее сходство петрографического состава всех наблюдающихся разностей кварцевых кератофиров, одинаково интенсивная их рассланцованность, слабая раскристаллизация основной массы кварцевых кератофиров с крупными вкрапленниками кварца, наличие кварцевых кератофиров переходного типа, весьма слабое воздействие дайкового типа кварцевых кератофиров на вмещающие породы и, наконец, вся совокупность имеющихся данных о характере и геологических условиях нахождения кварцевых кератофиров указывают скорее всего на принадлежность всех кварцевых кератофиров участка Салаирских рудников к одному генетическому комплексу этих пород и на образование дайковых тел кварцевых кератофиров в приповерхностных условиях на небольших глубинах [1].

Туфы кварцевых кератофиров распространены в восточной части тела силикатных пород, где они тесно перемежаются с квар-

[1] Г. Л. Поспелов в итоге своих исследований месторождений Салаирских рудников, насколько это известно автору, также объединяет кварцевые кератофиры участка в одну генетическую группу. В отличие от нас, он относит их, однако, к интрузивным варисским образованиям, неправильно игнорируя, таким образом, факт наличия в данном участке эффузивных кварцевых кератофиров, сопровождающихся туфами.

цевыми кератофирами, имеющими мелкие вкрапленники кварца. Вследствие значительной измененности и тесной перемежаемости эти породы весьма редко разграничиваются с достаточной определенностью и на прилагаемой карте объединены поэтому в группу нерасчлененных кварцевых кератофиров и туфов кварцевых кератофиров с мелкими вкрапленниками кварца.

В средней части участка, в особенности вблизи рудных залежей, туфы, как и кварцевые кератофиры, обычно превращены в кварцевые порфироиды (туфопорфироиды), лишь местами хорошо сохранившие свой первоначальный облик типичных обломочных образований.

Туфового облика породы с крупными фенокристаллами кварца отмечены автором только в северо-западной части участка и, кроме того, в средней части участка — у южного конца тела базокварцевых кератофиров, в шурфе № 135, пройденном в 1928 г. Породы из шурфа по общим своим особенностям являются более близкими скорее к туфам восточной части силикатного тела, чем к породам того контура, к которому они отнесены на прилагаемой карте.

Микропорфироиды (микропорфироидные сланцы) пользуются значительным развитием в северо-восточной части рудоносного участка. Этого же типа породы, кроме того, распространены в осевой зоне тела метаморфических пород — в пределах полосы локализации рудных образований. По первоначальной своей природе микропорфироиды являются частью туфами и туфогенными образованиями и частью, вероятно, преобразованными разностями кварцевых кератофиров с более мелкими вкрапленниками кварца.

Туфогенные сланцы, как показали разведки последних лет, широко распространены в восточной половине участка, особенно у контакта силикатных пород с известняками и в рудоносной зоне на пространстве между месторождениями 2-го рудника и Кварцитовой сопки. Широким распространением, по данным скважин, эти породы пользуются также в северо-восточной части участка, где у контакта с известняками у поверхности они представлены сильно каолинизированными разностями белой или пестрой окраски.

Характерным представителем более сохранных туфогенных сланцев являются черные углисто-глинисто-кварцевые их разности, по внешнему виду и составу в общем аналогичные этого же типа сланцам, известным в других рудоносных участках северо-восточного склона Салаира (участки Урских и Пестеревского месторождений). Кроме черных сланцев, в ряде пунктов установлено присутствие серых или зеленоватых кварцево-серицито-глинистых и глинисто-серицито-кварцевых сланцев, а также разностей туфогенных сланцев существенно известковистого состава.

Залегают туфогенные сланцы в виде пачек или довольно значительных по размерам линзоподобных образований и частью, вероятно, в виде мелких разобщенных прослоев и линзочек, пластующихся с туфами, эффузивными кварцевыми кератофирами и с редкими прослойками или линзочками известняков. Одна из более мощных (около 100 *м*) пачек черных туфогенных сланцев пересечена скважинами у восточного контакта тела силикатных пород с известняками (рис. 3). Вторая пачка перемежающихся сланцев с туфами и кварцевыми кератофирами прослежена глубокими горными выработками в главной рудной зоне на участке между месторождениями Слепым и 2-го рудника.

В этой же рудной зоне глубокими (околошахтными) выработками подсечена пачка серых туфогенных сланцев, возможно связанных переходами с черными сланцами.

Характерной особенностью состава туфогенных сланцев, в частности более широко развитых черных их разностей, является обычное присутствие в них мелких, чаще беспорядочно распределенных обломочных зерен

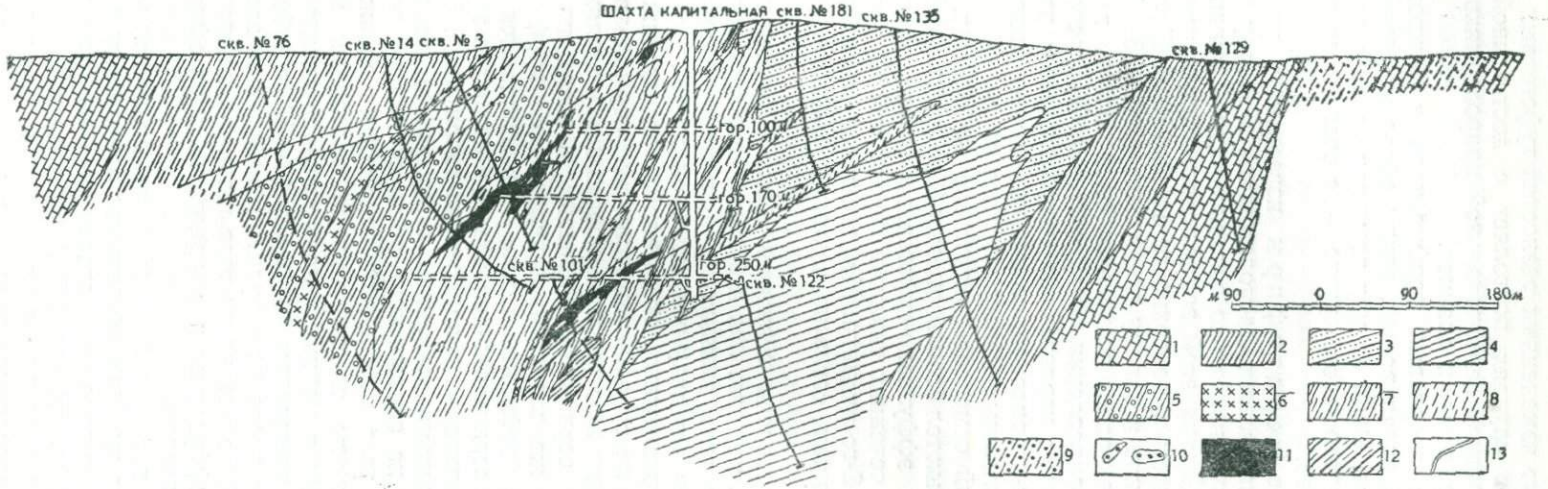


Рис. 3. Поперечный разрез рудоносного участка 2-го Салаирского рудника по линии: шахта Капитальная, скважины № 14, 3, 181, 135, 129

1—известняки; *2*—туфогенные, преимущественно черные сланцы; *3*—нерасчлененные слабо измененные кварцевые кератофиры и их туфы; *4*—слабо измененные кварцевые кератофиры; *5*—измененные порфириты и частью серицитово-карбонатно-кварцево-хлоритовые сланцы; *6*—диабазы; *7*—кварцевые порфироиды; *8*—кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы; *9*—сильно каолинизированные туфогенные сланцы и кварцевые кератофиры (?); *10*—вторичные кварциты; *11*—полиметаллические сплошные кварцево-баритовые и баритово-кварцевые руды; *12*—полиметаллические вкрапленные руды—оруденелые кварцевые порфироиды; *13*—трещины тектонических разрывов

Примечание. Пунктиром показаны скважины, находящейся в небольшом удалении от плоскости разреза

кварца, аналогичных мелким обломкам вкрапленников кварца туфов кварцевых кератофиров. Такие мелкие обломочные зерна кварца обычно сохраняются и в глубоко измененных разностях туфогенных сланцев, что само по себе во многих случаях позволяет с достаточной определенностью говорить о вероятной первоначальной природе микропорфироидных разностей метаморфических сланцев.

В общем комплексе кварцевых порфироидов и микропорфироидов рудоносного участка устанавливается, таким образом, несколько генетических групп этих пород. Одни из них возникли за счет тех или иных разностей кварцевых кератофиров, другие — за счет туфов и третьи — за счет туфогенных сланцев.

Базокварцевые кератофиры известны в участке в виде крупной пластового типа залежи, расположенной к западу от месторождения Кварцитовая сопка, несколько западнее осевой линии выхода метаморфических пород. Длина этой залежи достигает примерно 0,95 *км* и горизонтальная мощность у поверхности около 220 *м*. Простирание залежи ЮЮЗ 167°, падение к западу под углом около 55—60°.

Висячий бок залежи падает несколько более полого, в связи с чем общая мощность ее в направлении книзу несколько возрастает. По периферии тело базокварцевых кератофиров сопровождается кварцево-серицитовыми и серицитово-кварцевыми сланцами, частью микропорфироидными, частью же без заметных фенокристаллов кварца.

И. П. Незабытовский отмечает присутствие небольших, морфологически недостаточно ясных тел базокварцевых (бескварцевых?) кератофиров, кроме того, среди эффузивно-туфогенных пород восточной части участка, в частности в сечениях скважин № 131 и 160, пройденных восточнее месторождения 2-го рудника. Мощность тел базокварцевых кератофиров по этим скважинам, согласно данным Незабытовского, не превышает 2—4 *м*.

Порфириты установлены в висячем боку Главной линзы месторождения 2-го рудника, где они, как и базокварцевые кератофиры, залегают в виде пластового тела, вытянутого примерно в меридиональном направлении, с падением к западу под углом около 48°. По простиранию это тело порфиритов прослежено скважинами на протяжении свыше 0,6 *км*. Мощность тела по скважинам (примерно нормальная) достигает 140 *м*. От Главной линзы 2-го рудника порфириты отделяются частью лишь тонким прослоем серицитово-кварцевых и кварцево-серицитовых сланцев, частью этими же сланцами и кварцевыми порфироидами. Со стороны висячего бока порфириты также сопровождаются зоной сланцев, по составу частью серицитово-кварцевых и кварцево-серицитовых и частью существенно хлоритовых и карбонатно-хлоритовых. Последние из отмеченных сланцев местами сохраняют структурные особенности порфиритов, указывающие на образование их за счет этих пород. В зоне сланцев висячего бока тела порфиритов некоторыми скважинами пересечены вторичные кварциты со слабыми проявлениями полиметаллического оруденения. Общая мощность зоны сланцев висячего бока порфиритов по некоторым скважинам достигает 40—50 *м* и более.

По данным разведок последнего времени, небольшие залежи порфиритов наблюдаются в восточной части тела силикатных пород, сложенной в основном туфами и эффузивными кварцевыми кератофирами с мелкими вкрапленниками кварца.

Диабазы в виде даек встречаются в разных местах участка. Широким распространением диабазы пользуются в месторождении Кварцитовая сопка, где они секут не только метаморфические породы, но и руды, что указывает на относительно более молодой их возраст по сравнению с последними. Наиболее крупная дайка диабазов известна в средней части участка, где она прослежена рядом горных выработок и разведочных скважин. В плане и в вертикальных сечениях эта дайка диабазов

почти прямолинейна и прослеживается по простиранию на протяжении свыше 0,6 *км* и по падению более чем на 300 *м*. Простирание дайки ЮЮЗ 190°, падение к западу под углом около 55—60°, мощность около 5 *м*.

Аналогичным залеганием, вероятно, характеризуются и некоторые диабазовые дайки, известные по скважинам в висячем боку Главной линзы 2-го рудника. Другие же пересеченные здесь скважинами дайки диабазов скорее залегают с более пологим (до 25°) западным падением. Диабазовые дайки месторождения Кварцитовая сопка в морфологическом отношении являются сложными образованиями, подчиненными различно ориентированным трещинам. Распределение диабазов в основном контролируется частью крутопадающими трещинами с простиранием ЮЮЗ 180—188°, т. е. трещинами той же системы, к какой относится и главная дайка средней части участка, и частью трещинами с простиранием ЗЮЗ 232—240°. В ряде горных выработок хорошо видно, что сложные детали конфигурации диабазовых даек в рудных телах здесь местами существенно определяются трещинами отдельности руд (рис. 4). Комбинированное влияние различных трещин привело в месторождении Кварцитовая сопка, как мы полагаем, к образованию сложных ветвящихся и, частью, ступенчатых жил диабазов.

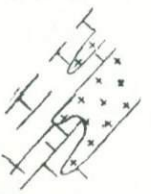


Рис. 4. Контроль деталей конфигурации жилы диабаза (показана крестиками) отдельностью руд (влияние отдельности руд на распределение диабазов указывает на более молодой возраст последних по отношению к рудам). Месторождение Кварцитовая сопка; горизонт 114 *м*, концевая восточная часть северного орта, южная стенка выработки

Структурно сложные дайки диабазов проявляются, вероятно, и в самой южной части участка. Детали строения этих даек являются, однако, недостаточно ясными, в связи с развитием здесь мощного покрова наносов и слабой общей освещенностью этой части участка разведочными работами.

Серицитово-кварцевые, кварцево-серицитовые и серицитовые сланцы без фенокристаллов кварца из общей группы этих сланцев и микропорфироидных сланцев могут быть выделены большей частью лишь весьма условно в связи с недостаточностью данных по расчленению этих пород и выяснению их взаимных отношений. По неполным данным, серицитово-кварцевые, кварцево-серицитовые и серицитовые сланцы без фенокристаллов кварца пользуются на участке в общем весьма ограниченным распространением. В основном они сосредоточены в зонах локализации оруденения, а также по периферии тел базо-кварцевых кератофиров и порфиритов, в данном случае, вероятно, и послуживших материалом для образования этого типа сланцев. Дополнительным материалом для образования этих сланцев, вероятно, являлись также и некоторые разности туфов и туфогенных пород.

На геологической карте сланцы без фенокристаллов кварца особо не выделены, а объединены в одну группу пород с более развитыми микропорфироидными сланцами.

Существенно хлоритовые и карбонатно-хлоритовые сланцы распространены преимущественно в периферических, а также и внутренних частях главного тела порфиритов, с которыми они связаны постепенными переходами. Местами наблюдается также превращение в существенно хлоритовые сланцы диабазов.

Хлоритово-серицитово-кварцевые, хлоритово-серицитовые и другие сланцы с подчиненным количеством в их составе хлорита в виде более крупного по размерам тела встречены в висячем боку месторождения 3-го рудника. Представлены эти сланцы преимущественно микропорфироидными разно-

стями, напоминающими измененные туфы. Местами они сменяются более хорошо сохранившимися разностями этих пород или туфогенных образований. В небольших количествах сланцы с заметной примесью хлорита отмечаются во многих других пунктах участка.

Вторичные кварциты более широким распространением пользуются лишь в пределах рудных контуров, где они представлены обычно в той или иной мере оруденелыми разностями. Более интенсивно оруденелые кварциты вместе с другими оруденелыми породами выделяются в рудничной практике под названием вкрапленных руд месторождений. Небольшие тела вторичных кварцитов, частью также с проявлениями оруденения, встречаются среди сланцев висячего бока главного тела порфиритов и, кроме того, в некоторых других пунктах участка. Менее интенсивное окварцевание, не сопровождающееся проявлением полиметаллического оруденения, наблюдается на участке так называемой Больничной горки, расположенной к северо-западу от месторождения 2-го рудника, а также, судя по данным И. П. Незабытовского, на участке так называемой Клубной горки, к востоку от северного конца этого месторождения. На карте эти участки проявления окварцевания особо не выделены.

Известняки в составе самого тела силикатных пород играют резко подчиненную роль.

Вероятное присутствие среди силикатных пород известняков было впервые отмечено автором в 1928—1929 гг. по данным проходки скв. № 12 в висячем боку месторождения 2-го рудника у горизонта 213 *м*, примерно в 7 *м* от рудного тела.

В последние годы известняки в виде небольших линзообразных или неправильных скоплений (находящихся обычно в тесной ассоциации с убого оруденелыми существенно карбонатными гидротермально-метасоматическими породами), были встречены в висячем боку контура главного рудного тела месторождения Кварцитовая сопка, в участках Слепого и Первомайского месторождений, а также в ряде других мест, обычно среди существенно известковистых сланцев явно туфогенного происхождения. Мощность более четко оформленных тел известняков обычно не более 6 *м* и редко до 10—15 *м*.

Одно из более крупных линзообразных тел известняков установлено в висячем боку южного фланга месторождения Кварцитовая сопка. В горизонтальных сечениях это тело имеет наибольшие размеры 12×40 *м* и по вертикали прослеживается от горизонта 140 *м* до горизонта 170 *м*.

В лежачем боку зоны оруденения Первомайского месторождения тонкий, мощностью 0,5—0,7 *м*, прослой известняков прослежен выработками на протяжении около 130 *м*. В контуре главного рудного тела этого же месторождения в рудничных материалах отмечается наличие линзы частично оруденелых известняков, длиной до 20 *м* и горизонтальной мощностью до 5 *м*. Отдельные крупные прослои-линзы известняков, по последним данным, наблюдаются в туфогенных сланцах в восточной части участка Салаирских рудников.

ОПИСАНИЕ ПОРОД

Необходимо несколько коснуться критериев, положенных в основу расчленения кварцевых порфироидов и измененных кварцевых кератофиров и туфов кварцевых кератофиров. На карте (см. приложение 2) к кварцевым порфироидам мы условно относим лишь такие разности измененных пород, в которых существенно преобразованной является не только основная масса, но полностью или почти полностью исчезли и порфировые вкрапленники полевого шпата. Породы с сохранившимися еще вкрапленниками полевого шпата в зависимости от других их признаков

отнесены на карте или к группе «измененных кварцевых кератофиров и их туфов с мелкими вкрапленниками кварца», или к группе «измененных кварцевых кератофиров и, частью, возможно, туфов кварцевых кератофиров с крупными вкрапленниками кварца». Такие критерии менее строго выдержаны лишь в отношении разделения пород по данным разведочных скважин, что касается главным образом прилагаемых геологических разрезов. К кварцевым порфироидам здесь местами отнесены и измененные породы состава кварцевого кератофира с заметным участием среди вкрапленников полевого шпата.

В соответствии с общими критериями, положенными в основу расчленения измененных пород, приводится ниже их описание.

Кварцевые кератофиры. Среди этих пород выделяются две основные разности: кварцевые кератофиры с крупными вкрапленниками кварца и кварцевые кератофиры с мелкими вкрапленниками кварца.

Кварцевые кератофиры с крупными вкрапленниками кварца отмечаются обособленными участками в северо-западной части площади выхода метаморфических пород. Эти же породы, кроме того, установлены автором по некоторым скважинам в западной части участка, в частности в верхних частях скважин месторождения 2-го рудника. Представлены они зеленовато-серыми и, реже, желтоватыми грубосланцеватыми разностями с крупными, размером до 5 *мм* и более, вкрапленниками кварца и с менее четкими и не всегда заметными простым глазом выделениями полевого шпата. Количественные соотношения между вкрапленниками кварца и полевого шпата, как видно под микроскопом, варьируют, причем чаще преобладают вкрапленники кварца и реже — полевого шпата.

Вкрапленниками полевого шпата служат частью таблитчатые, частью округлые зерна, встречающиеся в одиночку и, реже, в виде гломеропорфировых сростков. Размеры зерен чаще 1,2 × 3 *мм* и меньше. По составу полевой шпат относится преимущественно к альбиту и частью к ортоклазу. Степень распространения последнего, в связи с значительным изменением породы, остается недостаточно ясной. Четыре определения (в Петрографическом кабинете ВСЕГЕИ) более сохранившихся зерен вкрапленников полевого шпата показали следующие результаты:

Обр. № 859 колл. 1928 г., из шурфа № 40

BNg 19° $2V + 88°$
BNm 71,5° Альбит № 0
BNp 87° $\perp$ (010)

Обр. из скв. № 1, глуб. 30,71—31,51 *м*

BNg 15°
BNm 76° Альбит № 8
BNp 86° $\perp$ (010)

Обр. из скв. № 1, глуб. 30,71—31,51 *м*

BNm 7° Ортоклаз
BNg 90° $\perp$ (001)
BNp 83°

Обр. из скв. № 1, глуб. 30,71—31,51 *м*

BNm 13° Альбит № 5
BNp 84° [001]
BNg 78,5°

Вкрапленники полевого шпата обычно заметно деформированы, частью разорваны или сильно раздроблены и местами развальцованы. Обычно полевой шпат значительно серицитизирован и реже пелитизирован. Местами наблюдается полное замещение его вторичным кварцем или кварцем с примесью серицита. Вкрапленники кварца представлены не только крупными, но и очень мелкими зернами, размером примерно от 0,5 *мм*. В значительной части такие мелкие зерна являются обломками более крупных зерен. Последние обычно сильно корродированы и имеют более или менее изометрические очертания.

В скрещенных николях вкрапленники кварца имеют обычно волнистое или резко волнистое и, реже, ровное угасание. В менее давленных разностях пород наблюдаются местами как целые зерна, так и остроугольные обломки вкрапленников кварца без заметного волнистого угасания.

Вокруг целых зерен и обломков часто наблюдаются четкие, шириной до 0,06—0,08 *мм*, каемки более позднего кварца, с той же оптической ориентировкой. Некоторые из обломков обладают лишь односторонними каймами, резко обрывающимися по тем или иным линиям их ограничения. Среди обломочных зерен кварца устанавливаются две их группы, различные по времени возникновения. Одни из обломков кварца возникли в связи с резким понижением температуры и давления в период кристаллизации магмы; другие образовались уже после затвердевания породы под воздействием давлений. Более полная история формирования вкрапленников кварца, по микроскопическим данным, представляется в таком виде: 1) образование кристаллов вкрапленников; 2) оплавление и резорбция вкрапленников; 3) раскол вкрапленников в связи с падением давления и температуры; 4) образование кайм обрастания и полное затвердевание породы; 5) раздробление вкрапленников под воздействием последующих тектонических давлений.

По характеру основной массы кварцевые кератофиры с крупными вкрапленниками кварца в свою очередь можно подразделить на две группы: а) кварцевые кератофиры со сферолитовой основной массой и б) кварцевые кератофиры с неравномернозернистой основной массой, без четких сферолитовых образований.

Основная масса кварцевых кератофиров второй выделенной группы состоит из мелкозернистого кварца и полевого шпата и редких неправильных более крупных зерен этих же минералов (табл. I, шлиф 6 и табл. II, шлиф 1). Размер мелких зерен не превышает 0,03—0,06 *мм*; более крупные зерна достигают в поперечнике 0,3—0,7 *мм*. В небольшом количестве в основной массе всегда развивается серицит, частью в сопровождении примеси хлорита. В отдельных редких случаях основная масса сплошь состоит из чешуйчатого серицита с примесью хлорита. В качестве примеси в основной массе также наблюдаются: пирит, вторичный кварц и изредка единичные зерна апатита, биотита, циркона (?), эпидота, цоизита и карбоната.

Основная масса других разностей кварцевых кератофиров по составу аналогична охарактеризованной выше. В структурном отношении она отличается присутствием сферолитов, состоящих частью из полевого шпата и частью из полевого шпата и кварца (псевдосферолиты). Количество сферолитов значительно колеблется. Местами в неравномернозернистой массе наблюдаются лишь отдельные редкие, четко индивидуализированные сферолиты; местами же сферолиты являются главным компонентом основной массы (табл. II, шлифы 2 и 3). Размеры сферолитов колеблются от 0,1 до 0,45 *мм*. Под микроскопом иногда наблюдаются обломки мелких раздавленных сферолитов. Разности кварцевых кератофиров со сферолитовой основной массой характеризуются постоянным присутствием на фенокристаллах кварца хорошо развитых кайм обрастания. Под микроскопом, как и макроскопически, кварцевые кератофиры являются обычно заметно сланцеватыми или разбитыми отдельными трещинками, которые четко фиксируются по приуроченности к ним чешуйчатого серицита.

Представление о химическом составе образца малоизмененного кварцевого кератофира с крупными вкрапленниками кварца дает приведенный анализ (в %):

SiO_2	78,95	MnO	0,02	Na_2O	4,29
Al_2O_3	14,61	MgO	0,22	K_2O	0,38
Fe_2O_3	0,39	CaO	0,29	П.п.п.	1,50
				Сумма	100,65

Примечание. Анализ обр. № 22, взятого у „склада горючего" на участке пятна более сохранившихся разностей пород с крупными вкрапленниками кварца (расположен к востоку от средней части тела базокварцевых кератофиров). Анализ заимствован из отчета И. П. Незабытовского.

Кварцевые кератофиры с мелкими вкрапленниками кварца по внешнему виду в общем аналогичны описанным выше и отличаются от них лишь размером вкрапленников кварца. Размеры вкрапленников кварца этих разностей кварцевых кератофиров обычно не превышают 3 *мм* и чаще всего колеблются в пределах от 0,3 до 1,5 *мм*. Примерно в таких же пределах колеблются и размеры вкрапленников альбита, присутствующих в породе в большем количестве по сравнению с вкрапленниками кварца. В ряде мест, главным образом в верховье рч. Оплетихи, шурфами встречены разности кварцевых кератофиров (или туфов кварцевых кератофиров) исключительно с мелкими, до 0,5—0,7 *мм*, обломковидными и, реже, целыми зернами кварца и полевого шпата.

Удлиненные вкрапленники альбита под микроскопом местами располагаются в виде потоков (табл. II, шлиф 4). По характеру вторичного изменения, а также и в отношении нарушенности вкрапленники полевого шпата в общем аналогичны таковым тех кварцевых кератофиров, которые характеризуются крупными вкрапленниками кварца. Дополнительной особенностью вкрапленников кварца, помимо меньших их размеров, является лишь отсутствие на них кайм обрастания.

Основная масса кварцевых кератофиров с мелкими вкрапленниками кварца под микроскопом является довольно однородной и очень тонкозернистой, с размером зерен меньше 0,01—0,02 *мм* (табл. II, шлифы 4 и 5). Кое-где в такой тонкозернистой кварцево-полевошпатовой массе наблюдаются редкие лейсты альбита, размером до 0,3 *мм*. В ряде случаев основная масса оказывается почти сплошь состоящей из серицита или из серицита и хлорита.

В качестве примеси в породе встречаются скопления и отдельные ромбоэдрические зерна карбонатов, скопления вторичного кварца и изредка апатит, циркон и рудный минерал. Карбонат местами избирательно замещает вкрапленники полевого шпата.

Под микроскопом кварцевые кератофиры с мелкими вкрапленниками кварца и кварцевые кератофиры с крупными выделениями кварца обычно являются заметно или сильно сланцеватыми и реже имеют облик пород, почти не затронутых давлением.

Для характеристики химического состава кварцевых кератофиров с мелкими вкрапленниками кварца приведем данные четырех их анализов (в %), два из которых относятся к образцам, взятым из новой штольни (обр. № 7 и 8), а два других — к образцам, взятым на Клубной горке, расположенной к востоку от северного конца Главной линзы 2-го рудника (обр. № 5 и 6).

	Обр. № 5	Обр. № 6	Обр. № 7	Обр. № 8
SiO_2	77,74	82,95	76,81	72,2
TiO_2	0,14	—	—	15,31
Al_2O_3	10,53	9,07	13,6	
Fe_2O_3	3,37	2,97	2,90	0,94
MnO	0,03	нет	нет	0,03
MgO	2,10	0,36	0,63	1,25
CaO	0,84	1,05	1,15	2,28
Na_2O	3,04	2,97	2,49	4,60
K_2O	0,58	—	—	
П.п.п.	1,99	0,90	2,20	3,50
Сумма	100,36	100,27	99,78	100,21

Примечание. Анализы заимствованы из отчета И. П. Незабытовского. Обр. № 5—рассланцованный кварцевый кератофир. Обр. № 6—массивный белый окварцованный кварцевый кератофир. Обр. № 7—кварцевый кератофир с прожилками карбоната. Обр. № 8—фельзитовая разность кварцевого кератофира (мало распространена).

В этих анализах обращает на себя внимание несколько повышенное по сравнению с анализом кварцевых кератофиров с крупными вкрапленниками кварца содержание окисей магния, железа и кальция, при пониженном содержании окиси алюминия. Такие различия в результатах анализов обусловлены, видимо, повышенной примесью (в образцах кварцевых кератофиров с мелкими вкрапленниками кварца) хлорита и карбоната, вообще несколько более типичных для всего комплекса менее измененных пород восточной части участка.

Кроме главных разностей кварцевых кератофиров, в пределах участка встречаются также кварцевые кератофиры переходного типа, более широко распространенные в осевой полосе и в южной части участка. Такие переходные разности кварцевых кератофиров обладают в общем равномерно раскристаллизованной тонкозернистой несферолитовой основной массой и, наряду с этим, характеризуются средними или даже крупными по размерам вкрапленниками кварца без каемок обрастания или, редко, только с ничтожными зачаточными каемками. В ряде случаев подобного типа переходные кварцевые кератофиры залегают, вероятно, в виде небольших обособленных залежей. В других, вероятно более частых, случаях они связаны непрерывными постепенными переходами с разностями кварцевых кератофиров со сферолитовой основной массой, наблюдаясь чаще в периферических частях тел этих пород.

Кристаллические туфы кварцевых кератофиров. По внешнему виду эти породы в общем сходны с кварцевыми кератофирами с мелкими вкрапленниками и только местами отличаются от последних заметной неоднородностью своего сложения. Под микроскопом более хорошо сохранившиеся разности туфов характеризуются совершенно беспорядочным расположением — нагроможденностью обломков и целых зерен полевого шпата и кварца в трудно различимой очень тонкозернистой, местами грязновато-бурой кварцево-полевошпатовой массе. Количественные соотношения между цементирующей массой и более крупным кластическим материалом резко колеблются. Некоторые разности туфов почти сплошь состоят из обломков и целых зерен вкрапленников (табл. II, шлиф 6; табл. III, шлифы 1, 2, 3). Другие же их разности, наоборот, состоят из тонкозернистой массы, содержащей обломки вкрапленников только в виде небольшой примеси (табл. III, шлиф 4). Эти туфы при значительном их изменении обычно не могут быть с достаточной уверенностью отделены от измененных кварцевых кератофиров с раздробленными мелкими вкрапленниками.

Размеры обломков и целых зерен кварца и полевого шпата колеблются от 0,008—0,5 до 1,2—1,7 *мм*. Количественно преобладают в породе обломки полевого шпата и, реже, обломки кварца. В отдельных случаях, наряду с обломками и целыми зернами кварца и полевого шпата, в туфах наблюдаются обломки, размером до 1,24—2,5 *мм*, кремнистой (?) породы (табл. II, шлиф 6) и гранофировых сростков кварца и альбита, а также неправильные пятна и скопления тонкого глинистого, может быть глинисто-пеплового, материала.

Обломки и целые зерна кварца и полевого шпата под микроскопом заметно не деформированы, частью сильно трещиноваты, раздроблены и иногда несколько развальцованы. Отдельные обломки кварца несколько корродированы (образовались за счет корродированных целых зерен). Каемок обрастания на зернах кварца не наблюдается.

Полевой шпат, как и в кварцевых кератофирах, местами нацело замещен серицитом, но чаще лишь несколько серицитизирован или только пелитизирован. По составу полевой шпат, судя по показателю преломления, кислый, в основном альбит, что подтверждается и замерами более сохранившихся сдвойникованных его зерен.

Цементирующая кварцево-полевошпатовая масса туфов обычно в той или иной мере замещена серицитом с участием хлорита и, местами, вто-

ричного кварца. В качестве примеси в породе отмечаются эпидот, апатит, карбонаты и рудный минерал (частью пирит).

Присутствие туфового облика образований среди измененных пород с крупными зернами кварца отмечено автором у южного конца тела базокварцевых кератофиров (шурф № 135) и в северо-западной части участка. Этого же облика породы им наблюдались, кроме того, на глубине у конца капитальной шахты 2-го рудника, в средней части участка. *В шлифе образца из шурфа № 135 туфовые породы состоят на* 30% (от площади шлифа) из беспорядочно нагроможденных обломков кварца, альбита и калиевого (?) полевого шпата, размером в среднем 0,16 *мм* и редко до 1 *мм* (табл. III, шлиф 3). Цементом обломочных зерен здесь служит тонкозернистая масса, загрязненная глинистым веществом. и скоплениями гидроокислов железа. На отдельных участках порода несколько окварцована и серицитизирована. По общему характеру порода *аналогична некоторым разностям туфов восточной части участка и*, возможно, является ксенолитом этого типа туфов в кварцевых кератофирах с крупными фенокристаллами кварца. Туфового облика породы северо-западной части участка характеризуются присутствием крупных зерен кварца и, одновременно, повышенной примесью хлорита и эпидота, указывающих на возможность наличия в этих породах более основных компонентов, чем те, которые составляют кварцевый кератофир. Первичная природа таких измененных пород остается, однако, все же неясной в связи с отсутствием в них других признаков, указывающих на ее происхождение.

Остается недостаточно ясной и истинная природа туфового облика пород на участке конца шахты Капитальной. Эти породы представлены серицитизированными и хлоритизированными разностями с крупными зернами кварца, частью с небольшими зачаточными каймами более позднего кварца.

Ниже приведены результаты химического анализа образца породы туфового облика из скв. № 59а с глубины 94 *м*, выполненного химической *лабораторией ВСЕГЕИ* (в %):

SiO_2	72,46	FeO	2,05	K_2O	1,98
TiO_2	0,26	MnO	0,03	Na_2O	2,42
Al_2O_3	13,16	*CaO*	2,14	*П.п.п.*	2,70
Fe_2O_3	1,64	MgO	1,34	Гигр. H_2O	0,16
				Сумма	100,34

По химическому составу, как видно из данных анализа, порода аналогична кварцевым кератофирам, причем по содержанию железа, кальция и магния она более сходна с кварцевыми кератофирами с мелкими вкрапленниками кварца из восточной части участка.

Базокварцевые кератофиры. По внешнему виду — это светлозеленоватые или зеленовато-серые афанитовые грубосланцеватые породы. Под микроскопом они характеризуются порфировой и, значительно реже, афировой структурой. Вкрапленники представлены редкими отдельными мелкими зернами и, реже, гломерокристаллическими сростками зерен альбита, размером до 0,5 × 1 *мм* (табл. III, шлифы 5 и 6). Обычно вкрапленники пелитизированы, частью слабо серицитизированы и иногда замещены мелкозернистым вторичным кварцем. В отдельных редких случаях зерна и сростки зерен вкрапленников несут следы заметного давления. Замеры более сохранившихся зерен вкрапленников на федоровском столике показали принадлежность их к альбиту № 1 и 2.

Основная масса породы состоит из очень тонко раскристаллизованной (зерна до 0,005—0,01 *мм*) смеси кварца и щелочного полевого шпата с постоянным участием серицита, хлорита и редкими скоплениями и прожилками более крупнозернистого вторичного кварца. В виде при-

меси в породе часто встречаются мелкие зерна пирита и, кроме того, местами карбонаты и апатит. Текстура породы обычно сланцеватая, более четко проявляющаяся в разностях с повышенным содержанием серицита и хлорита, чешуйки которых обычно располагаются почти параллельно сланцеватости породы.

Представление о химическом составе более слабо измененных (слабо хлоритизированных, серицитизированных и несколько карбонатизированных) базокварцевых кератофиров, без заметного привноса гидротермального кварца, дают приведенные ниже результаты анализов двух образцов таких разностей базокварцевых кератофиров. Анализы выполнены химической лабораторией ВСЕГЕИ (в %).

	Обр. № 963	Обр. № 6		Обр. № 963	Обр. № 6
SiO_2	74,69	72,90	MgO	1,18	2,09
TiO_2	0,34	0,19	K_2O	0,76	0,90
Al_2O_3	12,78	13,30	Na_2O	4,48	3,70
Fe_2O_3	2,31	1,42	П.п.п.	1,48	1,54
FeO	0,72	2,45	Гигр. H_2O	0,78	0,14
MnO	0,10	0,14	Сумма	100,01	100,63
CaO	0,39	1,86			

Примечание. Обр. № 963—из шурфа № 68 (представление о характере породы дает табл. III, шлиф 6). Обр. № 6—из скв. № 68, глуб. 114 *м*.

Измененные порфириты. Представлены синевато-зелеными или несколько осветленными разностями, макроскопически частью афанитовыми, частью с мелкими вкрапленниками полевого шпата. Под микроскопом порфировая структура наблюдается значительно более отчетливо, и только в единичных шлифах порфириты совершенно лишены порфировых выделений. Вкрапленниками служат отдельные зерна сдвойникованного альбитизированного плагиоклаза (табл. IV, шлифы 1 и 2), частью гломерокристаллические сростки зерен подобного же типа. Размеры отдельных зерен чаще не превышают 1 *мм*, а размеры сростков зерен — 1,6 *мм*. Обычно вкрапленники серицитизированы, карбонатизированы, реже хлоритизированы или только слегка замутнены тонкими продуктами распада. В отдельных случаях наблюдается частичное или полное замещение вкрапленников зернами вторичного кварца. Основная масса породы состоит из хлорита, плагиоклаза и подчиненного количества карбоната, вторичного кварца и серицита. В качестве примеси обычны пирит и местами апатит и лейкоксен. Довольно характерно для основной массы порфиритов присутствие мелких (0,1 до 0,5 *мм* и редко до 1,5 *мм*) миндалин, выполненных кварцем, или кварцем с участием карбоната и хлорита, или одним из этих минералов (табл. IV, шлифы 3, 4 и 5). Количество миндалин в породе варьирует в широких пределах. Местами миндалины совершенно отсутствуют, в других случаях они весьма многочисленны. В распределении миндалекаменных разностей порфиритов какой-либо общей закономерности не наблюдается. В том или ином количестве они встречаются как в краевых, так и в средних частях тел порфиритов.

Структура основной массы порфиритов пилотакситовая, а в значительно измененных и рассланцованных разностях — лепидобластовая. В более сохранившихся участках породы под микроскопом местами наблюдается флюидальное расположение лейст плагиоклаза.

В контуре главного тела порфиритов довольно широким распространением пользуются такситовые разности измененных порфиритов (?), частью близко напоминающие лавовые брекчии. Некоторые участки этих

пород состоят из обычного типа нередко миндалекаменных порфиритов. Другие участки породы сложены тонкозернистой фельзитовидной массой с мелкими, реже более крупными зернами альбита (табл. IV, шлиф 6; табл. V, шлиф 1). В ряде случаев такого типа фельзитовидная масса цементирует обломки (?) хлоритизированного порфирита, местами она образует как бы неправильные полосы или участки, связанные с порфиритами постепенными переходами. В некоторых единичных шлифах, взятых из образцов висячего бока тела порфиритов (скв. № 1, глубина 62 *м*; скв. № 4, глубина 100 *м* и др.), породы оказались сплошь сложенными фельзитовидной массой с вкрапленниками альбита.

Такситовые породы, так же как и миндалекаменные разности порфиритов, встречаются в разных местах контура тела порфиритовых пород. *Это обстоятельство не позволяет рассматривать такситовые породы как* образования, возникшие в результате внедрения в порфириты более кислой магмы, и скорее приводит к предположению о принадлежности этих пород к типу лавовых брекчий. Следует отметить, что выяснение первоначальной природы такситовых пород весьма затрудняется значительной общей их измененностью и, в частности, наличием в них скоплений вторичного мелкозернистого кварца.

Химический состав измененных порфиритов характеризуется приведенными ниже данными анализов, выполненных химической лабораторией ВСЕГЕИ (в %):

	Обр. из скв. № 2, глуб. 110 м	*Обр. из скв. № 76, глуб. 230 м*		*Обр. из скв. № 2, глуб. 110 м*	*Обр. из скв. № 76, глуб. 230 м*
SiO_2	59,98	50,96	CaO	0,67	0,36
TiO_2	0,63	0,25	MgO	4,61	5,37
Al_2O_3	15,31	21,00	K_2O	0,66	0,88
Fe_2O_3	2,31	2,37	Na_2O	3,64	3,66
FeO	6,61	8,06	П. п. п.	5,10	6,22
MnO	0,34	0,29	Гигр. H_2O при прок.	0,11	0,22
Сера сульфидная	0,82		Сумма	100,79	99,64

Примечание. Обр. из скв. № 2—измененный порфирит. Обр. из скв. № 76 — более сохранившаяся разность порфирита.

Диабазы. Представлены синевато-зелеными и частью обесцвеченными зеленовато-серыми, обычно массивными и реже грубосланцеватыми разностями. Под микроскопом диабазы представляются повсеместно значительно измененными. Слагающими их компонентами являются вторичный альбит и присутствующие в варьирующих количествах хлорит, карбонат типа анкерита и серицит. В качестве небольшой примеси наблюдаются кварц и разложенный рудный минерал — титаномагнетит (?), *замещенный скоплениями лейкоксена*. Кое-где в диабазах наблюдается также примесь апатита, и в одном случае (скв. № 6 на месторождении 2-го рудника) *отмечаются реликты микропегматита в кварце, выполняющем* промежутки между зернами плагиоклаза. Структура породы — реликтовая диабазовая. Длина призматических зерен альбита чаще не превышает 1 *мм* и реже доходит до 3 *мм*. Еще более мелкозернисты диабазы месторождения Кварцитовая сопка (табл. V, шлиф 2). Размер зерен плагиоклаза здесь обычно 0,5 *мм*. Сланцевая текстура в диабазах под микроскопом проявляется значительно более отчетливо, чем макроскопически. Сланцеватость под микроскопом выражается в грубо параллельном расположении чешуек хлорита и серицита и в приуроченности местами этих минералов к редким трещинкам раздавливания. Более сильно изменен-

ные и сланцеватые разности диабазов полностью, или почти полностью, утрачивают реликты диабазовой структуры и переходят в хлоритовые, карбонатно-хлоритовые, серицитово-хлоритовые и, реже, существенно серицитовые сланцы (табл. V, шлиф 3). В такого типа сланцы частью превращены диабазы, вскрытые горными работами месторождения Кварцитовая сопка. С более хорошо сохранившимися массивными диабазами сланцеватые диабазы связаны частью постепенными, частью более резкими переходами. Южнее устья откаточной Екатерининской штольни местами хорошо видно, что в некоторых дайках диабаза сильно рассланцованные разности этих пород частью локализуются в узких зонах смятия, располагающихся то в зальбандах, то в средних частях жил. Плоскости сланцеватости имеют здесь крутое (60—65°) западное падение, т. е. ориентированы в общем так же, как и сланцеватость диабазов и других пород в пределах рудоносного участка.

Из особенностей состава измененных диабазов месторождения Кварцитовая сопка следует отметить присутствие в них местами примеси барита, частью образующего тонкие секущие прожилки, частью расположенного по сланцеватости пород (табл. V, шлиф 3). Сульфидная минерализация как в диабазах Кварцитовой сопки, так и вообще в диабазах рудоносного участка представлена лишь редкой вкрапленностью и иногда (в месторождении Кварцитовая сопка) прожилочками пирита. Кое-где в диабазах, кроме того, присутствует халькопирит в секущих прожилках, состоящих из кварца, карбоната и альбита или только из некоторых этих минералов.

Общее сильное изменение диабазов, которое наблюдается и в самых глубоких скважинах, а также присутствие в них барита — основного компонента салаирских полиметаллических руд, указывают на то, что диабазы были затронуты гидротермальными растворами. Представляется вероятным, что появление и изменение диабазов имели место в конечную стадию того же процесса рудообразования, с каким связано и возникновение полиметаллического оруденения.

В верхней, окисленной части месторождения Кварцитовая сопка разведочными выработками пересечены жилы мягких желтоватых или буроватых глиноподобных пород, которые, повидимому, являются продуктом изменения диабазов под влиянием поверхностных растворов. В более глубоких горизонтах месторождения породы этого типа ни скважинами, ни горными выработками не встречены.

Представление о химическом составе диабазов дают приведенные ниже результаты химических анализов диабазов, выполненных химической лабораторией ВСЕГЕИ (в %):

	Обр. № 2	Обр. № 7		Обр. № 2	Обр. № 7
SiO_2	50,02	44,16	K_2O	0,72	0,58
TiO_2	1,18	1,11	Na_2O	2,54	4,21
Al_2O_3	16,31	14,57	П. п. п.	7,55	11,78
Fe_2O_3	3,94	1,67	Гигр. H_2O	0,34	Нет
FeO	11,53	10,49	S валовая	0,08	
MnO	0,29	0,26	Сумма	99,53	93,98
CaO	1,68	0,69	CO_2	3,90	9,56
MgO	3,35	4,46			

Примечание. Обр. № 2 — мелкозернистый диабаз (микродиабаз); Кварцитовая сопка, горизонт 130 *м* (114 *м*), квершлаг у ствола шахты. Обр. № 7— довольно крупнозернистый диабаз; 2-й рудник, горизонт 170 *м*.

Кварцевые порфироиды. По составу это — довольно однообразные метаморфические породы, сложенные кварцем и серицитом, обычно лишь с небольшой примесью некоторых других минералов. По размерам остаточных вкрапленников кварца среди кварцевых порфироидов можно выделить кварцевые порфироиды с крупными фенокристаллами кварца и кварцевые порфироиды с мелкими фенокристаллами кварца.

По морфологическим особенностям фенокристаллов кварца, наличию или отсутствию на них кайм обрастания, а также по характеру распределения фенокристаллов кварца в общей массе породы, эти разности кварцевых порфироидов являются сходными с соответствующими разностями кварцевых кератофиров и с туфами кварцевых кератофиров. Процесс гидротермального изменения кварцевых кератофиров и туфов кварцевых кератофиров состоял в основном лишь в преобразовании входящего в состав этих пород полевошпатового материала. В связи с этим, в кварцевых порфироидах сохраняются не только крупные зерна первичного кварца, но и общие микроструктурные особенности первоначальных пород.

Среди кварцевых порфироидов с крупными фенокристаллами кварца так же, как и среди этого типа кварцевых кератофиров, выделяются две разности этих пород: а) кварцевые порфироиды с основной массой, состоящей из серицита и неравномернозернистого кварца (табл. I, шлиф 6; тал. V, шлиф 4) и б) кварцевые порфироиды с аналогичного же типа основной массой, содержащей остаточные сферолиты (табл. II, шлиф 3). Серицит в основной массе развивается в промежутках между зернами кварца, обычно без заметного их обволакивания. Кварц основной массы обычно несколько запылен, реже более чистый. Последний местами образует сплошные зернистые скопления и в этом случае, вероятно, полностью является вторичным — гидротермальным. Вкрапленники полевого шпата обычно полностью или, реже, частично замещены вторичным кварцем и серицитом или одним из этих минералов. Из примесей в породе наблюдаются хлорит, пирит, карбонаты и иногда — апатит и рутил.

Структура породы порфиробластовая, частью кристаллокластическая; текстура сланцеватая.

Кварцевые порфироиды с мелкими фенокристаллами кварца (табл. V, шлифы 5 и 6) по размерам и характеру последних аналогичны кварцевым кератофирам и туфам восточной части рудоносного участка. Зерна полевого шпата, намечающиеся по реликтам контуров, обычно замещены серицитом и частью кварцем. Основная масса породы состоит из кварца и серицита, реже сплошь из серицита и, местами, существенно из кварца и хлорита. Кварц основной массы тонко-равномернозернистый и кое-где более крупно раскристаллизованный, частью явно гидротермальный. Из примесей в породе отмечаются карбонаты, пирит и хлорит.

В отношении внешних особенностей кварцевых порфироидов как с крупными, так и с мелкими фенокристаллами кварца следует отметить значительное разнообразие их окраски. По скважинам это — обычно зеленовато-серые и частью почти белые породы. Вблизи поверхности они имеют эту же окраску или становятся желтоватыми, розоватыми и местами фиолетоватыми. В западной части участка, севернее Опойковского месторождения бурых железняков, у границы с известняками кварцевые порфироиды с крупными фенокристаллами кварца значительно каолинизированы. По внешнему виду такие каолинизированные разности кварцевых порфироидов представляют сланцеватые, довольно рыхлые, розоватые, белые и частью зеленоватые, местами пятнистые породы с частыми крупными зернами кварца.

Представление о химическом составе серицитово-кварцевых порфироидов дают результаты химических анализов серицитово-кварцевых порфироидов с крупными фенокристаллами кварца (в %):

	Обр. из скв. № 2, глуб. 16 *м*	Обр. из скв. № 76, глуб. 66 *м*	Обр. из скв. № 35, глуб. 120 *м*		Обр. из скв. № 2, глуб. 16 *м*	Обр. из скв. № 76, глуб. 66 *м*	Обр. из скв. № 35, глуб. 120 *м*
SiO_2	79,12	79,99	54,80	MgO	1,0	0,36	1,97
TiO_2	0,27	0,12	—	K_2O	2,02	2,02	5,20
Al_2O_3	12,41	11,90	25,76	Na_2O	2,28	1,23	0,53
Fe_2O_3	0,87	1,11	3,99	П. п.п.	1,78	2,09	5,90
FeO	Нет	0,57	—	Гигр. H_2O	0,15	0,07	
MnO	Следы	Следы	0,05	Сумма	100,06	99,68	100,48
CaO	0,16	0,22	2,28				

Примечания. 1. Анализы образцов скв. № 2 и 76 выполнены химической лабораторией ВСЕГЕИ. Относятся они к кварцевым порфироидам с крупными фенокристаллами кварца и со сферолитовой основной массой.

2. Анализ образца скв. № 35 заимствован из отчета И. П. Незабытовского. Порода принадлежит к интенсивно серицитизированным разностям.

По своему химическому составу кварцевые порфироиды частью близко сходны с измененными кварцевыми кератофирами участка, отличающимися от них, по существу, лишь повышенным содержанием калия по сравнению с натрием; частью же (обр. скв. 35) они аналогичны обычным серицитовым или кварцево-серицитовым сланцам без фенокристаллов кварца.

Микропорфироиды. Эти породы представляют собой различно окрашенные метаморфические сланцы, на вид лишенные фенокристаллов кварца. Присутствие последних может быть установлено лишь при истирании рыхлых разностей пород между пальцами. Под микроскопом порода представляет смесь мелкозернистого кварца (зерна от 0,005 до 0,02 и редко до 0,03 *м*), серицита и хлорита, с неправильно распределенными зернами кварца, размером до 0,6, иногда до 1 — 1,8 *мм* (табл. VI, шлиф 1). Изредка, преимущественно в разностях с более значительной примесью хлорита, наряду с мелкими зернами кварца, наблюдаются и останцы мелких зерен полевого шпата (табл. VI, шлиф 2), размером от 0,1 до 0,4—0,8 *мм*. Кайма обрастания на обломках кварца отсутствует, и только в шлифе из образца скв. № 15 с глубины 76 *м* отмечена очень слабо развитая каемочка более позднего кварца. В основной массе породы местами имеются скопления и прожилки более крупнозернистого вторичного кварца. Из других примесей в породе наблюдались пирит, карбонаты и остаточный полевой шпат. Ниже приведены результаты химического анализа микропорфироидов, выполненного химической лабораторией ВСЕГЕИ (в %):

SiO_2	69,80	FeO	0,71	K_2O	3,04
TiO_2	0,11	MnO	Следы	Na_2O	0,96
Al_2O_3	17,15	CaO	0,78	П. п. п.	4,64
Fe_2O_3	1,75	MgO	0,66	Гигр. H_2O	0,04
				Сумма	96,08

Примечание. Микропорфироид, 2-й рудник, горизонт 136 *м*, северный блок, висячий бок рудного тела. Под микроскопом порода очень напоминает туф.

Вблизи границы метаморфических силикатных пород с известняками, севернее рч. Оплетихи микропорфироиды, а также, возможно, и встречающиеся здесь менее измененные туфогенные сланцы, подверглись интенсивной каолинизации и представляют обычно типичные несколько сланцеватые глины белой, желтоватой, розоватой и реже коричневой окраски.

Такая интенсивная каолинизация микропорфироидных сланцев у контакта с известняками была отмечена автором еще в 1928—1929 гг., когда им были поставлены здесь небольшие специальные поисково-разведочные работы на огнеупорные глины, увенчавшиеся открытием Северного Салаирского месторождения огнеупорных глин, ныне уже отработанного для нужд Беловского цинкового завода. В последующие и, частью, в самые последние годы в этой же приконтактовой зоне было открыто еще несколько небольших тел огнеупорных глин и, кроме того, одно небольшое тело этого же типа глин (месторождение 2-е Оплетихинское) на площади известняков, в 150 *м* от контакта (см. приложение 2).

Образование приконтактовых месторождений огнеупорных глин частью сопровождалось перемывом глинисто-серицитового материала микропорфироидных сланцев и дополнительной химической переработкой этого материала поверхностными растворами. Исходными породами в данном случае в существенной части являлись, вероятно, черные туфогенные сланцы, менее измененные разности которых пересечены скважинами в зоне контакта в более южной части участка. Некоторым дополнительным подтверждением правильности такого предположения является также наблюдавшееся автором присутствие в Северном Салаирском месторождении черных разностей глин, появление которых, впрочем, можно объяснить, предположительно, принадлежностью их к образованиям болотного типа. Генезис 2-го Оплетихинского тела огнеупорных глин, расположенного в известняках в удалении от контакта, недостаточно ясен. По своей природе это тело может являться образованием карстового типа, возникшим в результате сноса материала метаморфических пород в глубокую неправильной формы карстовую воронку, или, возможно, представляет собой каолинизированные изверженные породы небольшого в горизонтальном сечении неккообразного тела, прорывающего кембрийские известняки.

Туфогенные сланцы и подчиненные им известняки. Туфогенные сланцы распространены в восточной половине участка, в частности в зоне локализации месторождений, и у восточного контакта силикатных пород с известняками. Лично автором эти породы наблюдались сравнительно в немногих пунктах, где они представлены черными углисто-глинисто-кварцевыми и серыми или зеленовато-серыми глинисто-кварцево-серицитовыми разностями. И. П. Незабытовский, на основании разведочных данных, отмечает присутствие на участке, кроме того, известковисто-слюдистых (глинисто-хлоритово-кварцево-серицитово-известковистых) и слабо распространенных существенно кремнистых разностей туфогенных сланцев.

Черные туфогенные сланцы наблюдались автором: а) в керне скв. № 67а, пройденной вблизи Новосалаирского месторождения; б) в керне скв. № 69, пробуренной севернее месторождения 2-го рудника; в) в генеральном штреке горизонта 250 *м* по капитальной шахте 2-го рудника, на участке между месторождениями 2-го рудника и Кварцитовой сопки.

Наиболее мощная (около 100 *м*) пачка черных сланцев, согласно рудничным материалам, подсечена скважинами последних лет у контакта с известняками, южнее рч. Оплетихи.

Штреком горизонта 250 *м* вскрыта пачка сильно смятых черных сланцев с мелкими неправильно-пятнистыми или линзообразными включениями измененных туфов (?) кварцевых кератофиров. Скважинами № 67а и 69 черные сланцы пересечены среди порфироидов с мелкими фенокристаллами кварца. Мощность черных сланцев в сечении первой из этих скважин определяется в 3,18 *м*, в сечении второй скважины — в 2,43 *м*. Скважиной № 67а, кроме того, в порфироидах пересечен дополнительный прослой (?) черных сланцев мощностью около 0,3 *м*.

Кварцевые порфироиды, отделяющие этот тонкий прослой черных сланцев от более крупного их прослоя, характеризуются стеклянно-

прозрачными, частью черными (иногда лишь с периферии) вкрапленниками кварца.

Под микроскопом черные сланцы представляют смесь пелитового глинистого материала и очень тонко раскристаллизованного кварца, которые загрязнены черным углистым веществом и, кроме того, значительно обогащены карбонатом (табл. VI, шлиф 3). В такого рода массе под микроскопом обычно наблюдаются единичные мелкие, размером до 0,17 *мм*, остроугольные обломки кварца с резко волнистым угасанием.

В отдельных случаях под микроскопом в сланцах наблюдаются довольно частые неправильно распределенные игольчатые зерна турмалина, размером до 0,12 *мм*, и изредка мелкие зерна рутила, циркона и альбита. В качестве заметной и частью существенной примеси в сланцах обычно присутствует более крупнозернистый кварц в виде тонких прожилков, а также мелких, нередко линзообразных скоплений. Местами вторичный кварц ассоциируется с карбонатом и, кроме того, он же нарастает на отдельные рассеянные в породе зерна карбоната. Основная углисто-глинисто-кварцевая масса породы проникнута чешуйками-волокнами серицита.

Серые сланцы наблюдались автором в околошахтных выработках горизонта 250 *м* 2-го рудника. Этими выработками пересечен прослой частью полосчатых сланцев, принадлежащих вероятно к той же пачке пород, к которой относятся и черные сланцы, вскрытые севернее генеральным штреком. Мощность серых сланцев в участке околошахтных выработок достигает, вероятно, нескольких метров, причем в лежачем боку они, видимо, сменяются перемежающимися измененными туфами кварцевых кератофиров и кварцевыми кератофирами (?). Под микроскопом серые сланцы представлены измененными глинисто-кварцево-серицитовыми разностями со скоплениями карбоната и с примесью хлорита. В них обычно имеются более крупные обломочные зерна кварца, местами отмечаются также скопления черного углистого вещества. В других пунктах участка подобного же типа серые туфогенные сланцы известны, видимо, лишь в виде тонких прослоев, мощностью не более 0,4 *м*.

Кремнистые разности сланцев, по указанию И. П. Незабытовского, встречаются в небольшом количестве на глубине в средней части участка в виде прослоев, мощностью не более 1 *м*, среди эффузивно-туфовых пород. Эти сланцы состоят из кварца с примесью глинистого вещества, карбоната, хлорита и пылевидного гематита. В качестве примеси в породе отмечаются, кроме того, зерна апатита, рутила и обломки кварцевого кератофира.

Существенно известковистые разности сланцев, по данным И. П. Незабытовского, состоят из карбоната и варьирующей примеси глинистого материала, кварца, хлорита и серицита. В качестве примеси в них встречаются рутил, эпидот и рудные минералы. Известковистые сланцы связаны постепенными переходами с другими туфогенными сланцами участка и с известняками.

Представление о химическом составе различных туфогенных сланцев дают приведенные ниже анализы этих пород.

По химическому составу туфогенные сланцы частью являются аналогичными измененным кварцевым кератофирам участка и частью представляют породы существенно карбонатно-кремнистого или глиноземисто-кремнистого состава, в связи с повышенной примесью в последних известковистого или глинистого, частью, вероятно, измененного пеплового материала.

Комплекс пород, слагающих пачки туфогенных сланцев, местами дополняется известняками, нередко связанными переходами с известковистыми разностями туфогенных сланцев.

	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12	№ 13
SiO_2	83,60	86,80	74,78	56,76	57,70
TiO_2	8,25	0,40	—	—	—
Al_2O_3		6,68	10,61	6,80	20,94
Fe_2O_3	4,25	0,42	3,89	6,20	3,56
FeO		0,65			
MnO	Следы	Нет	0,20	0,71	Нет
CaO	0,19	0,38	3,05	14,60	2,10
MgO	0,30	1,05	1,44	0,72	1,44
K_2O	0,87	1,12	2,43	1,96	4,82
Na_2O	1,75	1,36			
Гигр. H_2O		0,12	—	—	—
П. п. п.	2,20	1,38	3,80	12,50	4,70
Сумма	101,4	100,36	100,2	100,25	95,26

Примечание. Обр. № 9 — серый туфогенный сланец. Обр. № 10—кремнистый туфогенный сланец. Обр. № 11 — черный туфогенный сланец или туф; скв. № 69, глуб. 115 *м*. Обр. № 12 — черный известковистый туфогенный сланец; скв. № 136, глуб. 337 *м*. Обр. № 13 — черный туфогенный глиноземистый сланец; скв. № 135, глуб. 325 *м*. Анализы пород взяты из отчета И. П. Незабытовского.

Известняки представлены обычно тонкозернистыми разностями зеленоватого, коричневатого и, реже, светлосерого или белого цвета. В пределах рудных контуров известняки тесно ассоциируются с гидротермальными метасоматическими слабо оруденелыми карбонатными породами, возникшими в связи с местной миграцией карбоната под воздействием гидротермальных растворов.

В месторождении Кварцитовая сопка известняки в пределах рудного контура часто представлены брекчированными значительно окремненными разностями с многочисленными прожилками карбонатно-кварцевого состава. Рудная минерализация проявляется здесь в телах известняков, судя по рудничным данным, очень слабо и лишь в краях их, прилегающих к рудам.

Баритизация известняков чаще проявляется в развитии в них пятнистых скоплений крупнокристаллического барита. В отдельных случаях автором наблюдалось четкое «обтекание» мелких (до 10 *см* или несколько более) включений баритизированных известняков полосчатыми рудами обычного типа, возникшими путем замещения рудой сланцев.

Под микроскопом известняки представлены мелкозернистыми (размер зерен 0,05—0,08 *мм*) породами мостовидной структуры, более чистые разности которых аналогичны вмещающим силикатные породы известнякам толщи Cm_{1-2} (табл. VI, шлифы 4 и 5). В известняках рудной зоны под микроскопом отмечаются включения барита, чаще крупнокристаллического, и примесь кварца, альбита, серицита и сульфидов, развивающихся частью в самой массе породы, частью по трещинкам мелких разрывов. Повышенная примесь гидротермального альбита наблюдается лишь в более интенсивно оруденелых известковистых сланцах Слепого месторождения.

Существенно хлоритовые сланцы — хлоритовые, серицитово-хлоритовые, карбонатно-хлоритовые и др. К сланцам этого состава принадлежат породы, взятые из контуров тел измененных порфиритов и частью из диабазов. Сланцы, возникшие за счет порфирита, состоят из хлорита и подчиненных количеств карбоната, кварца и серицита. В качестве примеси в них обычно наблюдаются пирит и остаточные зерна плагиоклаза. Местами в сланцах сохраняются оста-

точные миндалины, порфирита и участки с пилотакситовой структурой, а также участки с неоднородным такситовым сложением, указывающие на образование сланцев за счет тех или иных разностей порфиритов. Карбонат развивается в породе частью скоплениями, частью отдельными ромбоэдрическими зернами. Существенно хлоритовые сланцы, возникшие за счет диабазов, состоят из хлорита, серицита, остаточного плагиоклаза, примеси рудного минерала и барита. Последний наблюдался в виде секущих прожилков и скоплений зерен, вытянутых по сланцеватости (табл. V, шлиф 3).

Серицитово-кварцевые, кварцево-серицитовые и серицитовые сланцы без фенокристаллов кварца. Эти породы тесно связаны переходами и обычно не могут быть с уверенностью отделены в поле друг от друга, а также от кварцевых микропорфироидов.

Более широким распространением пользуются сланцы, состоящие из серицита и кварца. Серицитовые сланцы без существенной примеси кварца наблюдаются весьма редко.

В качестве примеси в сланцах обычно присутствуют мелкие рассеянные зерна пирита и ромбоэдрические зерна и, реже, скопления и прожилки карбоната. Кроме того, в сланцах отмечаются присутствие рутила и примесь хлорита и остаточного полевого шпата. Кварц наблюдается в сланцах в виде мелких и более крупных зерен, вытянутых по сланцеватости породы. Часто шестоватые зерна кварца нарастают на грани зерен пирита и карбонатов. Обычно кварц в этом случае развивается на гранях, поперечных к сланцеватости, причем зерна кварца вытягиваются в направлении последней. Кое-где на пирите наблюдаются, однако, и зерна кварца, несколько вытянутые в направлении, близком к поперечному по отношению к сланцеватости породы (табл. VI, шлиф 6; табл. VII, шлиф 1).

Серицит и хлорит развиваются в сланцах обычно в виде мелких чешуйчатых образований, как бы цементирующих основную массу кварца.

Химический состав более чистых разностей серицитовых сланцев характеризуется приведенными ниже результатами анализа (в %):

	Обр. № 3041	Обр. № 548'с		Обр. № 3041	Обр. № 548'с
SiO_2	53,92	48,56	CaO	0,22	0,43
TiO_2	0,35	0,58	K_2O	3,31	8,74
Al_2O_3	33,09	32,07	Na_2O	2,10	1,30
Fe_2O_3	0,50	0,66	S	—	0,02
FeO	0,28	0,14	F		0,18
MnO	Следы	Следы	H_2O+	0,20	0,92
MgO	0,77	2,04	H_2O-	5,34	4,62
BaO	—	0,01	Сумма	100,08	100,27

Примечание. Обр. № 3041 — серицитовый сланец, взят вблизи главного Первомайского рудного тела. Обр. № 548'с — серицитолит из Риддерского месторождения (анализ передан автору Н. Н. Курек).

Щелочи в проанализированных серицитах в обоих случаях представлены окисью калия и окисью натрия; последняя присутствует в подчиненных количествах.

В составе обоих проанализированных образцов в виде примесей установлены железо, магний и кальций, присутствующие в составе серицита, вероятно, как элементы, замещающие атомы алюминия.

При таком предположении, как показывают пересчеты результатов химических анализов, состав салаирского серицита близко соответствует структурной формуле $[OH]_2\ K_{0,78}\ Al_{1,97}\ [Al_{0,61}\ Si_{3,39}]\ O_{10}$ или более упрощенной формуле $2H_2O \cdot 0{,}8K_2O \cdot 2{,}6Al_2O_3 \cdot 6{,}8\ SiO_2$, а состав риддерского серицита — формуле $[OH]_2\ K_{1,01}\ Al_{1,97}\ [Al_{1,79}\ Si_{3,21}]\ O_{10}$ или аналогичной более простой формуле $2H_2O \cdot 1{,}0K_2O \cdot 2{,}7Al_2O_3 \cdot 6{,}4\ SiO_2$ (железо, магний и кальций заменены в формулах эквивалентным количеством алюминия), что указывает на их принадлежность к одной общей группе минералов переходного состава от мусковита к пирофиллиту, которые А. К. Болдырев (1937 г.) относит к фенгитам. Оптические свойства салаирского фенгита характеризуются такими данными: $Ng = 1{,}585$, $Np = 1{,}560$; $Ng—Np = 0{,}025$; риддерский фенгит обладает: $Ng = 1{,}586$, $Np = 1{,}556$; $Ng—Np = 0{,}030$ (измерения оптических констант произведены А. И. Курек). Оптические константы мусковита и пирофиллита, по данным А. К. Болдырева (1937 г.), чаще колеблются в пределах: Np от 1,5 до 1,57, Ng от 1,592 до 1,608 и $Ng—Np$ от 0,036 до 0,049.

Известняки, вмещающие силикатные рудоносные породы участка, в ближайшем соседстве с последними представлены в основном довольно однообразными массивными и грубосланцеватыми светлосерыми или белыми кристаллическими разностями. Вблизи месторождения 1-го рудника скв. № 16 пересечены известняки весьма красивой пятнисто-узорчатой светлосерой или белой, частью розовой или желтой окраски. К западу от месторождения 3-го рудника, недалеко от контакта с метаморфическими породами наблюдаются зеленоватые и лиловатые разности известняков, значительно загрязненные примесью силикатного материала. Здесь же, но несколько ближе к контакту с метаморфическими породами, загрязненные известняки сменяются массивными чистыми известняками, местами с многочисленными интенсивно перемятыми остатками археоциат, четко проявляющихся только на поверхностях выветривания.

Под микроскопом известняки характеризуются равномернозернистым (табл. VI, шлиф 4), частью неравномернозернистым сложением. Размеры зерен кальцита основной их массы обычно варьируют в пределах 0,03—0,05 *мм*. Более крупнокристаллический кальцит обычно наблюдается в них неправильными скоплениями и, реже, тонкими короткими прожилками.

Из примесей под микроскопом в известняках отмечаются лишь редкие мелкие зерна плагиоклаза и кварца и кое-где листочки серицита.

И. П. Незабытовский указывает на наличие проявлений барита (одиночных кристалликов) в известняках вблизи Александровского месторождения, что, между прочим, свидетельствует об отсутствии здесь крупных послерудных тектонических подвижек по западному контакту известняков с метаморфическими силикатными породами.

О ВЕРОЯТНОЙ ПРИРОДЕ ТЕЛА МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД

В литературе по Салаиру существует мнение, что тело метаморфических пород Салаирских рудников является жерлом вулкана, сложенным кварцевыми порфирами и происшедшими из них кварцевыми порфироидами. Такое суждение было высказано впервые М. А. Усовым (1933 г.) и позднее поддерживалось в той или иной форме как самим Усовым, так и рядом других исследователей Салаира.

Слагающие жерло измененные кварцевые порфиры М. А. Усов считал принадлежащими к мало распространенной фации суперкислых разностей, характеризующихся наличием во вкрапленниках только кварца, при полном отсутствии полевого шпата. Только в некоторых более поздних своих работах он указывал на вероятность наличия среди кварцевых порфиров нескольких их разностей, а также и порфиритов, отмечая на-

ряду с этим общую однотипность пород рудоносного участка, видимо, в подтверждение справедливости своей прежней точки зрения о жерловой природе рудовмещающего тела и о простоте его состава.

Приведенные выше данные о составе менее измененных силикатных пород и о вероятном первичном характере более глубоко метаморфизованных их разностей не подтверждают правильности трактовки М. А. Усова и, наоборот, с определенностью свидетельствуют об ином строении и другой природе тела силикатных пород участка Салаирских рудников. В строении тела, как видно из фактических данных, кроме в различной мере измененных кварцевых кератофиров, принимают существенное участие туфы кварцевых кератофиров, эффузивные миндалекаменные порфириты, покровные или силлевые базокварцевые кератофиры и довольно разнообразные сланцы с подчиненными им известняками.

Туфогенные и туфовые породы присутствуют на участке в виде послойных образований, ориентированных в общем согласно с телами изверженных пород, залегающими здесь обычно с простиранием, близким к меридиональному, и четко выраженным западным падением.

По внутренней своей структуре тело силикатных рудоносных пород является, таким образом, слоистым образованием, принадлежащим какому-то эффузивно-туфовому горизонту. Строение последнего осложняется многократным поступанием магматических масс, частью в период формирования самого горизонта и частью, возможно, в несколько более позднее время.

Более ранние породы горизонта представлены приконтактовой пачкой туфогенных сланцев восточной части участка, перекрывающей известняки Cm_{1-2}. К относительно более молодым образованиям принадлежат кварцевые кератофиры западной части участка, застывшие, возможно, в виде поверхностных покровов и частью, вероятно, на некоторой глубине от поверхности в виде дайкоподобных или силлевых залежей. Последние, безусловно значительно более поздние проявления магматической деятельности выразились на участке в виде даек диабазов, внедрившихся в тело силикатных измененных пород уже после образования полиметаллических месторождений, но, вероятно, еще до полного замирания гидротермального процесса. Восточный и западный контакты тела, судя по пересекшим их скважинам и выработкам (по Екатерининской штольне, по скв. № 56, 58 и др.), имеют общее падение к западу под углом около 50°, т. е. падают в ту же сторону, куда падает и вся в целом толща кембрийских известняков в этом районе. Более крутое или почти вертикальное падение контакта отмечается лишь в соседстве с Соймоновским месторождением 1-го рудника, что можно объяснять предположением о магматической природе здесь этого контакта или о наличии здесь крутого дорудного нарушения.

На большей остальной своей части, судя по последним данным, восточный контакт характеризуется налеганием на известняки пачки туфогенных сланцев, что скорее всего свидетельствует о нормальной стратиграфической природе этого контакта. Значительно менее ясной представляется до сих пор природа западного контакта, где известняки, видимо, почти на всем протяжении контактируют с разностями кварцевых порфироидов с крупными фенокристаллами кварца. Вмещающие известняки вблизи этого контакта местами интенсивно смяты, что хорошо видно по сильной перекрученности и раздавленности наблюдавшихся в них автором археоциат. Западнее 3-го рудника в приконтактовых известняках фиксируются тектонические подвижки по плоскостям с западным направлением падения, что может указывать на наличие здесь аналогичного типа смещений и вдоль самого контакта силикатных пород с известняками. В таких тектонических подвижках можно усматривать одну из возможных причин исчезновения на поверхности метаморфических пород в направлении к северу и к югу от Салаирских рудников.

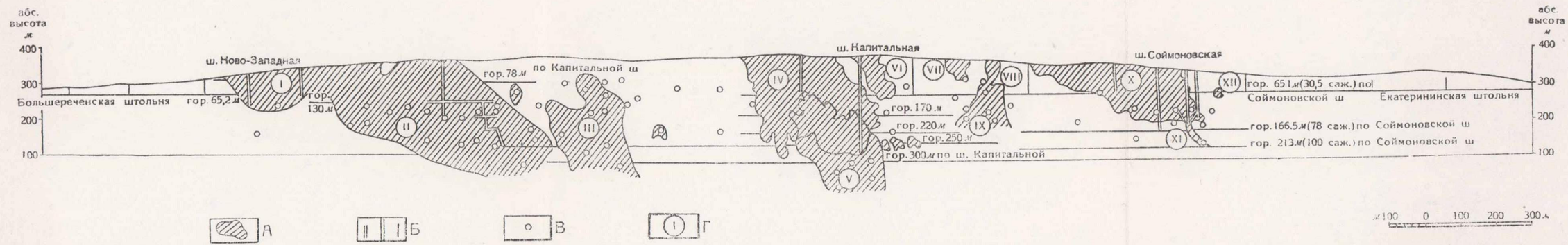


Рис. 5. Проекция рудных тел на вертикальную плоскость, проходящую через Новозападную шахту 3-го рудника и Соймоновскую шахту 1-го рудника (Сост. Г. С. Лабазин с использованием материалов Салаирского ГРБ)

А — контуры рудных тел и их групп; *Б* — вертикальные шахты и лихтлоги; *В* — проекция пересечения скважиной рудного тела или зоны локализации руд; *Г* — месторождения и рудные тела: *I* — м-ние 3-го рудника; *II* — м-ние Кварцитовая сопка; *III* — м-ние Слепое; *IV* — м-ние 2-го рудника; *V* — м-ние Первомайское (в проекции располагается под телами м-ния 2-го рудника); *VI* — Николаевское рудное тело; *VII* — м-ние Богородицкое; *VIII* — Крестовоздвиженское рудное тело м-ния 1-го рудника; *IX* — Спорное рудное тело м-ния 1-го рудника; *X* — м-ние 1-го рудника (другие тела); *XI* — Соймоновское рудное тело м-ния 1-го рудника; *XII* — Екатерининское рудное тело м-ния 1-го рудника

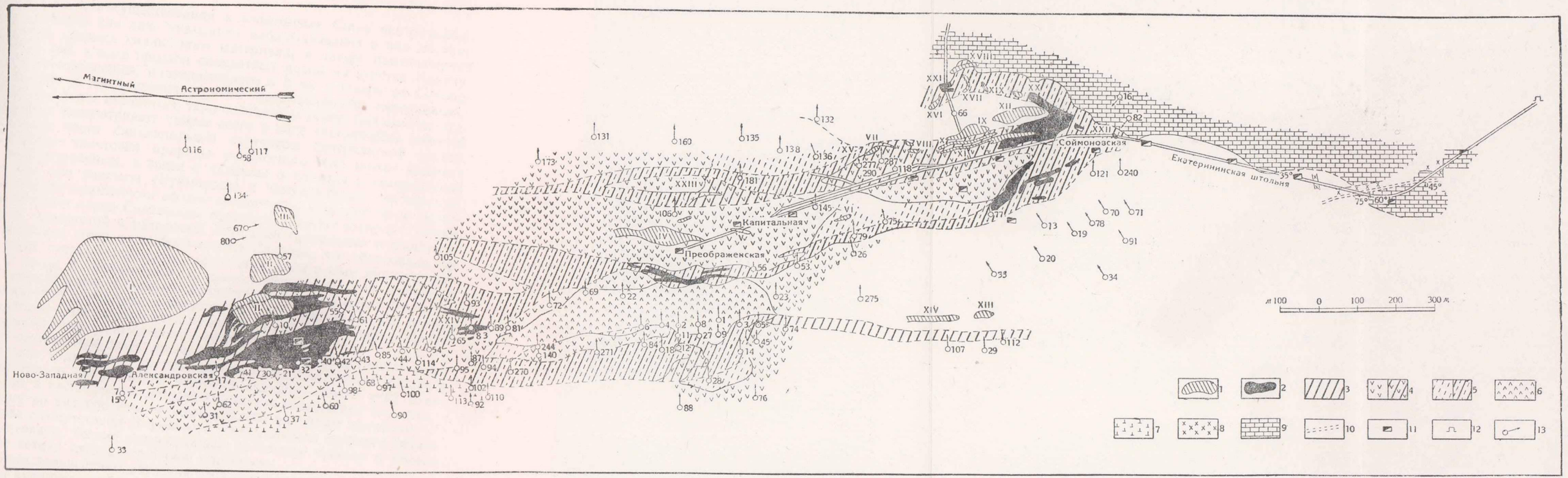


Рис. 6. План выходов месторождений Салаирских рудников и горизонтов подземных работ с абсолютными отметками 261—294 *м*. (Составлен по материалам Г. С. Лабазина, И. П. Незабытовского и С. С. Геринга)

1—выходы рудных тел на поверхность; *2*—сечение рудных тел на горизонтах подземных работ; *3*—рудоконтролирующие зоны смятия на горизонтах с отметками 261—294 *м*; *4*—кварцевые порфироиды; *5*—серицитово-кварцевые и кварцево-серицитовые сланцы; *6*—измененные порфириты; *7*—измененные базокварцевые кератофиры; *8*—диабазы; *9*—известняки; *10*—тектонические разрывы; *11*—шахты и лихтлоги; *12*—устья штолен; *13*—номера скважин, их устья и направление. Месторождения: *I*—м-ние 3-го рудника; *II*—Кварцитовая сопка; *III*—Новосалаирское; *IV*—м-ние 2-го рудника; *V*—Николаевское; *VI*—Богородицкое; *VII*—Крестоздвиженское; *VIII*—Константиновское; *IX*—Харитоновское; *X*—Борисоглебское; *XI*—Троицкое; *XII*—Соймоновское; *XIII*—Александровское; *XIV*—Северное Александровское; *XV*—Спорное; *XVI*—Столярное; *XVII*—Промежуточное; *XVIII*—Контактовое; *XIX*—Яковлевское; *XX*—Васильеповская ветвь Соймоновского рудного тела; *XXI*—Квершлажное; *XXII*—Екатерининское; *XXIII*—Первомайское; *XXIV*—Слепое.

Примечание. М-ния 1-го рудника показаны на горизонте 65,1 *м* (30,5 саж.) по Соймоновской шахте; м-ния 2-го рудника и Первомайское показаны на горизонте 100 *м* по Капитальной шахте; м-ния Слепое, Кварцитовая сопка и Южное рудное тело 3-го рудника нанесены на горизонт 130 *м* по Капитальной шахте (или 114 *м*—по Новокварцитовой шахте); рудные тела северного фланга м-ния 3-го рудника показаны на горизонте 63,9 *м* (30 саж.) по Новозападной шахте.

Положение тела метаморфических пород в общем стратиграфическом разрезе района до сих пор представляется недостаточно ясным. По этому поводу, как и в прошлом (Г. С. Лабазин, 1940₁ г.), могут быть высказаны два различные суждения, одно из которых сводится к предположению о принадлежности пород этого тела к печеркинской эффузивно-туфогенной толще Cm_2 и второе — к предположению о залегании этого тела в виде внутриформационного прослоя или линзы среди известняковой толщи Cm_{1-2}.

На возможность существования в известняках Cm_{1-2} внутриформационных прослоев или линз указывают наблюдающаяся в них местами значительная примесь силикатного материала, а также намечающееся залегание в них в виде прослоя силикатных пород на участке Каменушинского месторождения, расположенного в 8 *км* к северу от Салаирского рудника. С точки зрения другого предположения, представляющегося автору более вероятным, тело силикатных пород Салаирских рудников следует рассматривать скорее всего в виде тектонически зажатой в известняках части синклинальной структуры печеркинской толщи. Такой вариант трактовки природы рудоносного тела может казаться весьма правдоподобным, в связи с данными о наличии в печеркинской толще пачек или участков (Буймовское и Чечулихинское месторождения), по составу практически вполне аналогичных слоистой пачке эффузивно-туфогенных пород Салаирских рудников, а также в связи с общим характером складчатой и разрывной тектоники силикатных и карбонатных кембрийских толщ восточного склона Салаира, что обусловило залегание здесь местами отдельных частей этих толщ в виде клиньев, возникших в связи с пережимами и срезаниями разрывами западных крыльев синклиналей. Согласно представлениям некоторых геологов, в виде клиньевой структуры, ограниченной разрывами с запада, севера и юга, залегает, в частности, пачка рудоносных силикатных пород Урской группы пиритово-полиметаллических месторождений.

Задача составления более достоверных суждений об истинных условиях залегания и природе тела силикатных пород Салаирских рудников требует не только дальнейшего изучения строения самого тела и его контактов, но и расшифровки деталей структуры вмещающих его известняков. Этому до сих пор еще не было уделено должного внимания, отчасти в связи с отсутствием уверенности в возможности дробного расчленения известняков, весьма однообразных по своему составу и обычно не несущих четких следов первичной слоистости.

В процессе дальнейшего изучения геологии ближайших окрестностей Салаирских рудников необходимо попытаться уточнить возраст известняков, развитых западнее участка месторождений (имея в виду и возможное предположение о наличии здесь известняков верхнего кембрия), что является существенно важным и для выяснения общих вопросов стратиграфии северо-восточного склона Салаира.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

КОЛИЧЕСТВО РУДНЫХ ТЕЛ И ИХ РАСПОЛОЖЕНИЕ

На участке Салаирских рудников к настоящему времени может быть насчитано 54—55 отдельных рудных тел, из них 40—41 рудное тело сконцентрированы в три группы рудных образований, известные под названиями месторождений 1-го, 2-го и 3-го Салаирских рудников. Из остальных 14 рудных тел девять входят в состав месторождений Первомайского и Кварцитовая сопка, два другие составляют Александровское месторождение и остальные три выделяются под названиями месторождений Новосалаирское, Слепое и Богородицкое. Все месторождения, за исключением Александровского, как видно из геологической карты (см.

приложение 2), сводной продольной проекции (рис. 5) и сводного погоризонтного плана (рис. 6), сосредоточены в неширокой, почти меридионально вытянутой полосе у осевой линии эллипса выхода метаморфических пород. В пределах этой полосы самое южное положение занимает месторождение 1-го рудника и самое северное — месторождения 3-го рудника, Кварцитовая сопка и Новосалаирское. Близкие друг к другу месторождения 2-го рудника и Первомайское расположены в средней части полосы и, вместе с тем, в срединной части всего в целом выхода тела метаморфических пород. Слепое месторождение находится между месторождениями Кварцитовая сопка и 2-го рудника, а месторождение Богородицкое — между месторождениями 2-го и 1-го рудников.

Александровское месторождение расположено в стороне от основной рудной полосы, в 0,45 *км* к западу от 1-го рудника, вблизи западной границы метаморфических пород с известняками.

Указанное выше количество вскрытых рудных тел нельзя считать установленным вполне точно, так как некоторые из них выделяются на основе еще недостаточных данных (Первомайские тела) или известны до сих пор главным образом лишь по архивным материалам (Северные тела 3-го рудника). Такие недостаточно ясные тела впоследствии могут оказаться не обособленными образованиями, а лишь частями других более крупных рудных залежей, что имело место, например, в отношении выделявшихся в прошлом Трехсвятительского и 3-го Троицкого рудных образований. Работы послереволюционного времени показали, что первое из этих тел в действительности является северофланговой частью Главной линзы 2-го рудника, а второе — частью 2-й Троицкой залежи месторождения 1-го рудника.

Аналогичная и, пожалуй, еще бóльшая условность имеет место в выделении отдельных месторождений, а также в разграничении между ними известных рудных залежей. Особо условным в этом отношении является выделение месторождений 3-го рудника и Кварцитовая сопка, по существу составляющих одно крупное сложное месторождение, содержащее систему тесно сгруппированных рудных залежей. Разграничение этих рудных залежей на два месторождения в известной мере оправдывается лишь давно принятым выделением этих месторождений в литературных и фондовых материалах. Некоторым оправданием этого является также и то обстоятельство, что в геологической литературе не существует необходимой ясности в отношении определения объема понятия «месторождение», что само по себе приводит к различному толкованию этого термина. При более широком понимании термина «месторождение» всю совокупность тесно сгруппированных рудных образований Салаирских рудников следовало бы объединять под названием одного крупного месторождения.

МОРФОЛОГИЯ РУДНЫХ ТЕЛ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИХ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ

В морфологическом отношении подавляющее большинство рудных образований представляет неправильные линзообразные тела. Небольшое количество рудных тел имеет форму тонких жилообразных залежей, и, наконец, некоторые из них характеризуются весьма сложным строением.

Линзообразные и жилообразные залежи имеют юго-юго-восточное или близкое к меридиональному простирание и падение к западу под углами, колеблющимися от 20—35 до 55—60° и чаще (для главных тел) от 40 до 50°. Иной ориентировкой характеризуются лишь некоторые из мелких рудных тел месторождения 1-го рудника, а также, вероятно, известная только по архивным данным восточная из залежей северной группы рудных тел 3-го рудника. Особенностью ориентировки этого

последнего тела, а также небольшой пологой 4-й Троицкой залежи 1-го рудника является резкая изогнутость их контуров в горизонтальных сечениях, в связи с чем они имеют юго-восточное или меридиональное, а частью почти широтное простирание. Весьма небольшая Екатерининская линза (или так называемая линза Екатерининской штольни), в отличие от других тел, залегает с юго-западным простиранием и падением к северо-западу.

По своим структурным деталям линзообразные тела представляют образования довольно сложного типа, характеризующиеся некоторыми интересными закономерностями в их строении, которые наиболее четко проявляются в структуре крупного месторождения 2-го рудника, в частности в строении Главной линзы этого месторождения.

По данным первых разведок эта линза 2-го рудника морфологически представлялась в общем довольно простой и несколько осложненной, главным образом, лишь отдельными незакономерно проявляющимися раздувами, сужениями и отходящими от нее в стороны рудными апофизами. Последующее изучение линзы и ее отработка показали, однако, что такие раздувы, сужения и апофизы являются для данного тела весьма характерными и в общем закономерными.

Более крупные и выдержанные апофизы, как оказалось, отходят от лежачего бока линзы в направлении к юго-востоку, а от висячего бока — в направлении к северо-западу. Единственное исключение в этом отношении составляет лишь одна апофиза лежачего бока, прослеженная между горизонтами 100 и 210 *м*.

Более крупные раздувы линзы приурочены преимущественно к местам присоединения к ней апофиз, что определяет существование в рудном теле сложных столбов, частью четко выраженных в общей его структуре. Размеры более крупных апофиз весьма значительны. Главная апофиза висячего бока имеет длину до 60 *м*, горизонтальную мощность до 12 *м*, а по вертикали прослеживается непрерывно почти на всем протяжении основного рудного тела, выклиниваясь книзу где-то между горизонтами 240 и 250 *м*.

Конфигурация линзы существенно осложняется изменчивостью углов ее падения, колеблющихся здесь (частью на сравнительно коротких интервалах) в пределах от 20 до 70—75°, при среднем угле падения тела к западу под углом около 47°. Наряду с этим отмечается резкое общее выполаживание линзы между горизонтами 145 и 195 *м*, которое прослеживается по всей ее длине по простиранию.

Колебания углов падения в сочетании с раздувами и пережимами обусловливают общую волнистость или сложную бугорчатость поверхностей ограничения рудного тела, в связи с чем в некоторых вертикальных сечениях оно имеет как бы четковидное строение, т. е. состоит из системы второстепенных линз, соединенных концевыми своими частями. В горизонтальных сечениях рудное тело является в общем слабо изогнутым, с выпуклостью, обращенной в направлении к западу.

Анализ деталей строения Главной линзы позволил автору еще в 1938 г. выяснить некоторые интересные закономерности в ее пространственных соотношениях с другими мелкими рудными телами 2-го рудника.

Особенностью расположения этих второстепенных рудных тел, как оказалось, является их нахождение на направлениях, в общем косых к оси Главной линзы, и частью точно на продолжении ее апофиз, что указывает на контроль этих рудных образований одними и теми же второстепенными структурными элементами участка месторождения. Второй особенностью в расположении второстепенных рудных тел является нахождение более интересных из этих образований (линз южного фланга) вблизи главного рудного столба южного крыла Главной линзы. Такую пространственную связь в данном случае, естественно, можно рассматривать как частный случай проявления отмеченной более общей

закономерности в соотношениях между рудными апофизами и рудными столбами.

В нижней своей части, в области выклинивания, Главная линза расщепилась в плане и по вертикали на ряд ветвей, выклинивающихся книзу на разных глубинах.

Отмеченные общие черты в структуре месторождения 2-го рудника в той или иной мере проявляются и в строении других линзовидных залежей Салаирских рудников. Многие из таких залежей характеризуются, как и рудные тела 2-го рудника, наличием четких раздувов, изменчивостью углов падения, а также некоторой, местами и более резкой, изогнутостью своих контуров как в горизонтальных, так и в вертикальных сечениях.

Для некоторых более крупных линзоподобных тел (2-е Троицкое, Главное Первомайское) отмечается также присутствие в них хорошо развитых апофиз или расщепление их на отдельные значительные по размерам рудные ветви (месторождение Слепое). Большей сложностью строения в общем характеризуются более крупные линзообразные залежи; мелкие из этих тел, наоборот, чаще представляют образования с простой морфологией.

Размеры линзообразных залежей колеблются в широких пределах. Более крупные из них (главные линзы 2-го рудника и Первомайского месторождения) имеют, соответственно, длину 300 и 200 *м*, наибольшую горизонтальную мощность в раздувах 50 и 38 *м* и протяженность по вертикали 280 и 270 *м*, причем Первомайская линза в направлении книзу остается еще неоконтуренной. Мелкие рудные линзочки прослеживаются по простиранию на 20—50 *м* при мощности 3—5 *м*.

Многие линзообразные тела, как это отмечено автором еще в 1938 г., принадлежат к типу столбчатых образований, прослеживающихся по вертикали на расстояния, значительно большие (в 2—6 раз), чем по простиранию. К числу таких столбчатых образований относятся Главная Первомайская линза, рудное тело Слепого месторождения, 3-я южная линза 2-го рудника, а также ряд других тел этой группы.

Жилообразные рудные тела месторождений не обособляются в группу образований, резко отграниченную от обычных линзоподобных залежей, а связаны с последними наличием переходных рудных тел. Некоторые жилкообразные залежи также характеризуются резкими местными раздувами и резкими изгибаниями на отдельных участках в вертикальных сечениях. Более крупным представителем жилообразных залежей является ныне отработанное 1-е Троицкое тело. По простиранию это тело, по архивным данным, прослеживалось на протяжении около 200 *м*, при мощности от 2 до 7 *м*. Другие жилообразные залежи по размерам являются значительно меньшими.

К группе образований, морфологически наиболее сложных или отличных от предыдущих по залеганию, принадлежит крупное Соймоновское тело 1-го рудника, главное тело месторождения Кварцитовая сопка, Южное тело 3-го рудника, небольшая по размерам Новосалаирская залежь и так называемое Промежуточное тело 1-го рудника.

Соймоновское рудное тело состоит из двух главных ветвей, одна из которых (Соймоновская) имеет обычное для других рудных тел юго-восточное простирание и западное падение, а другая (Васильеповская) вытянута в северо-восточном направлении и падает вертикально или почти вертикально. В южной части, соответствующей месту схождения указанных ветвей, Соймоновское тело имеет сложное очертание и в нижних горизонтах прослеживается на значительном протяжении (судя в основном по архивным материалам) в виде трубы сравнительно небольшого поперечного сечения.

Главное тело месторождения Кварцитовая сопка в верхней части представлено штокоподобным телом, а в нижней расщепляется на ряд

ветвей или слабо оформляющихся линзоподобных залежей. Из особенностей деталей структуры этого тела следует отметить резкое изгибание у горизонта 130 *м* рудных его ветвей северного фланга в запад-северо-западном и частью почти широтном направлении, что создает впечатление о контроле этих рудных ветвей дополнительной местной структурой, поперечной по отношению к основной меридиональной зоне оруденения.

В известной мере аналогичной структурой, вероятно, характеризуется и крупное Южное тело 3-го рудника, в нижних горизонтах, повидимому, соединяющееся с рудными телами месторождения Кварцитовая сопка.

Морфологические особенности небольших Новосалаирского и Промежуточного рудных тел до сих пор являются еще недостаточно ясными. Первое из этих тел в верхней прослеженной своей части представляет неправильную весьма пологую залежь, вытянутую в юго-западном направлении и имеющую падение к северо-западу. Промежуточное тело в пределах вскрытой приповерхностной своей части, в отличие от всех других рудных залежей, представляет небольшое образование, залегающее в виде пологой синклинали с осью, погруженной в северном направлении. Пространственные соотношения этой залежи с Соймоновским рудным телом могут указывать на то, что она является останцом размытой восточной части этого более крупного тела. Такое предположение является, однако, пока весьма гипотетичным в связи со слабой изученностью восточных рудных тел месторождения 1-го рудника. По своим размерам Новосалаирская и Промежуточная залежи невелики. Структурно сложные Соймоновское и главные тела месторождений Кварцитовая сопка и 3-го рудника принадлежат, наоборот, к числу наиболее крупных рудных объектов Салаирских рудников. Горизонтальные мощности этих тел достигают 70 и 225 *м*, а протяженность по простиранию — 210 и 350 *м*. По вертикали Соймоновское тело и главное тело месторождения Кварцитовая сопка прослеживаются, соответственно, на 215 и 330 *м*, причем снизу оба они остаются еще неоконтуренными.

Внутренняя структура рудных тел, независимо от принадлежности к той или иной морфологической группе, часто осложняется наличием в них прослоев или линз кварцево-серицитовых сланцев и, реже, кварцевых порфироидов с четкими фенокристаллами кварца. Контакты сплошных кварцево-баритовых и баритово-кварцевых рудных тел обычно четкие, резкие, в верхних горизонтах часто характеризуются наличием вблизи руды зальбандовых оторочек из рыхлых каолинизированных (?) сланцев. Менее четки контакты в случае наличия вблизи залежей сплошных руд существенно кварцевых по составу оруденелых пород — вкрапленных руд. Последние с безрудными боковыми породами часто связаны постепенными переходами через слабо минерализованные разности метаморфических пород.

В оруденелых породах сульфидные компоненты в значительной мере сконцентрированы в мелких кварцево-баритовых и баритово-кварцевых прожилках, расположенных по сланцеватости пород. Единичные прожилки или мелкие линзочки и, реже, системы таких прожилков и линзочек встречаются в боках залежей и вне контура развития оруденелых пород. Такие прожилки и линзочки частью совершенно обособлены от основного рудного тела, частью отходят от него в виде ответвлений, представляя собою как бы недоразвитые рудные апофизы (рис. 7). В участках сильно перемятых сланцев местами наблюдаются весьма сложные ветвящиеся прожилки, отдельные ветви которых ориентированы в различных направлениях (рис. 8). Выклинивание рудных тел по простиранию происходит, пожалуй, чаще всего с расщеплением на систему утончающихся «языков», частью переходящих в тонкие прожилки, иногда прослеживающиеся на довольно значительное расстояние. Некоторое представление о такого типа выклинивании рудного тела с расщеплением на «языки» дают фиг. *1* и *3* рис. 9.

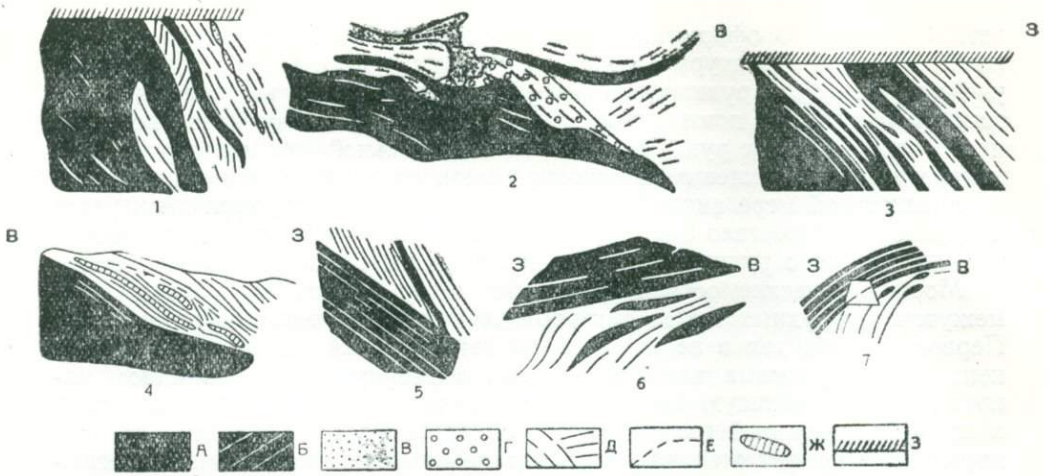


Рис. 7. Полосчатость руд и рудные прожилки и линзочки в боках рудных залежей

А – руда; *Б* – руда отчетливо-полосчатая; *В* – карбонатно-кварцевые скопления; *Г* – вкрапленное оруденение (в сланцах); *Д* – направление сланцеватости; *Е* – намечающаяся зонка смятия; *Ж* – пирит; *З* – кровля выработки

1 – м-ние 2-го рудника, горизонт 170 *м*, висячий бок рудного тела; *2* – м-ние 2-го рудника, горизонт 106 *м*, висячий бок рудного тела; *3* – м-ние 1-го рудника, 1-е Троицкое (?) рудное тело, горизонт Соймоновской штольни, висячий бок рудного тела; *4* – м-ние 1-го рудника, Троицкое рудное тело, горизонт Екатерининской штольни, южный забой; *5* – м-ние 1-го рудника, Борисоглебское (?) рудное тело, горизонт Соймоновской штольни, висячий бок рудного тела; *6* – м-ние 1-го рудника, Борисоглебское (?) рудное тело, горизонт Соймоновской штольни, северная стенка выработки, лежачий бок рудного тела; *7* – м-ние 1-го рудника, Борисоглебское (?) рудное тело, горизонт Соймоновской штольни, разрез вкрест выработки

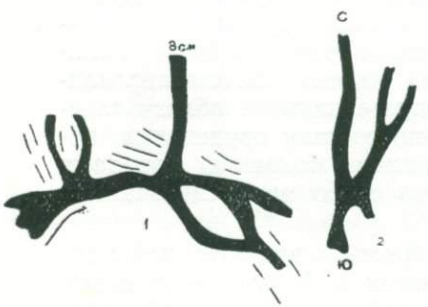


Рис. 8. Тонкие сложные рудные прожилки в зонах смятия

1 – прожилок пирита (1-е Троицкое рудное тело, горизонт Екатерининской штольни, лежачий бок залежи, кровля выработки), тонкими линиями указано направление сланцеватости; *2* – прожилок богатой полиметаллической руды обычного состава (2-й рудник, горизонт 170 *м*, южный фланг, лежачий бок рудного тела, кровля выработки)

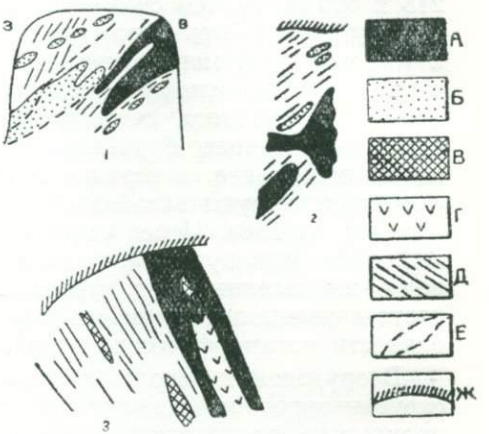


Рис. 9. Характер выклинивания рудных тел в горных выработках.

А – руда; *Б* – карбонатно-кварцевые линзочки (на фиг. 1 с примесью барита и сульфидов); *В* – линзочки кварцита; *Г* – кварцевый порфироид; *Д* – направление сланцеватости вмещающих пород; *Е* – плоскости тектонических подвижек; *Ж* – кровля выработки

1 – 2-й рудник, горизонт 106 *м*, северный забой штрека по висячему боку (координаты $x = 12\,180$, $y = 79\,120$); *2* – 3-й рудник, горизонт 64,7 *м*, раскрепленная часть стенки выработки у пробы № 70; *3* – 2-й рудник, горизонт 170 *м*. южный забой штрека по 3-й Южной линзе

Местами наблюдается резкое выклинивание руд (фиг. 2, рисунка 9), которое может производить впечатление послерудного среза концов залежей. Такого рода тупое выклинивание, повидимому, более характерно лишь для рудных образований, которые находятся на участках более сложного смятия, чаще развивающегося в местах смены пород (в связи с нередко проявляющимся четким контролем смятия контактами различных пород и общей разнородностью последних). Влияние контактов туфогенных сланцев и менее податливых к рассланцеванию кварцевых кератофиров в ряде случаев сказывается в четком изгибании и следовании залежей на некотором протяжении вдоль таких контактов в направлении, косом или почти поперечном к общему простиранию основной зоны оруденения. Такого рода изгибание залежей вдоль контакта кварцевых кератофиров четко проявляется, в частности, в ориентировке руд-

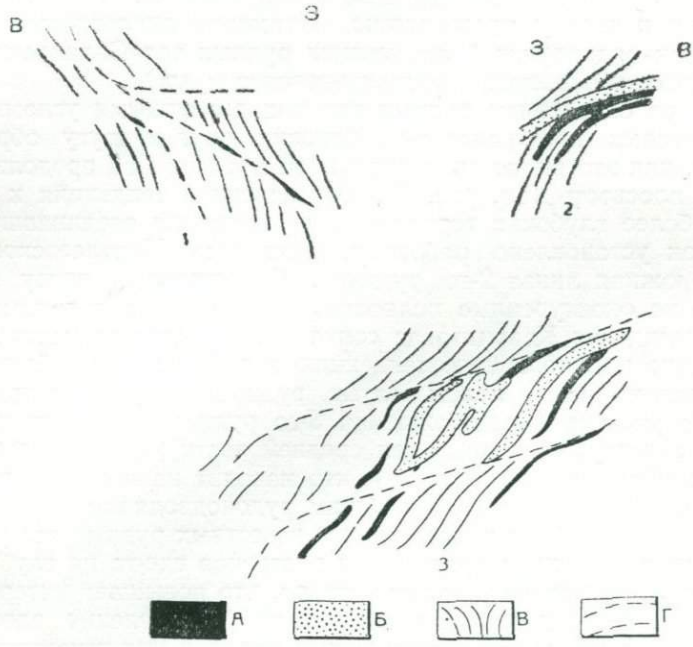


Рис. 10. Контроль рудных прожилков зонами смятия и отдельными трещинами зон смятия

А — рудные (полиметаллические) прожилки; *Б* — карбонатно-кварцевые прожилки; *В* — направление сланцеватости; *Г* — трещины разрывов
1—2-й рудник, горизонт 170 *м*, южный фланг, висячий бок Главной линзы; *2*—м-ние Кварцитовая сопка, горизонт 114 *м*, восточная часть южного орта, в 62 *м* от штрека; *3*—м-ние Кварцитовая сопка, горизонт 56 *м*, квершлаг в 126 *м* к востоку от штрека

ных ветвей северного фланга месторождения Кварцитовая сопка, а также в некоторых морфологических деталях Главной линзы 2-го рудника. Подобного же типа локальными особенностями строения отдельных частей зон смятия могут быть объяснены и структурно-морфологические детали более сложных или своеобразных по ориентировке рудных образований месторождения 3-го рудника, еще слабо освещенного работами. Следует отметить, что дорудных поперечных нарушений, которые прослеживаются вне контуров основных зон оруденения, в пределах рудоносного участка до сих пор не установлено. В основных зонах смятия, однако, четко фиксируются системы многочисленных дополнительных мелких локальных разрывов. Последние возникли в процессе формирования самих зон смятия и, безусловно, влияли на детали распределения оруденения, о чем свидетельствует четкий контроль такими разрывами или дополнительными (чаще пологими) зонами смятия мелких рудных линз и прожилков (рис. 10).

Главные рудные тела, а также комплексы пространственно сгруппированных рудных образований залегают с колеблющимся по величине угла южным склонением (см. рис. 5). Для месторождения Кварцитовая сопка величина угла склонения составляет около 45—50°, считая от вертикали, и для всего в целом комплекса рудных тел этого месторождения и месторождения 3-го рудника — около 60°.

Главные рудные линзы месторождений 2-го рудника и Первомайского погружаются на глубину со склонением к югу, первая под углом около 20° и вторая под углом около 35°. Примерно аналогичным склонением характеризуются также главный южный рудный столб южного крыла Главной линзы месторождения 2-го рудника и контур второстепенных южных линз этого месторождения. Значительное по размерам рудное тело Слепого месторождения имеет склонение к югу под углом всего 10—15°, т. е. погружается вниз в направлении, близком к перпендикулярному к своему простиранию. Примерно аналогичным образом расположен и ряд других более мелких рудных тел Салаирских рудников (Крестовоздвиженское, Константиновское и др.).

В связи со склонением рудных тел под различными углами в отношении некоторых пространственно близких друг к другу образований намечается, как это видно из прилагаемой проекции на продольную вертикальную плоскость (см. рис. 5), определенная тенденция к соединению их в более глубоких горизонтах. Практически соединившимися на глубине, как установлено работами, оказались Николаевское рудное тело и 3-я южная линза 2-го рудника. Сходящимися книзу являются также еще не оконтуренные полностью на нижних горизонтах крупное тело месторождения Кварцитовая сопка и тело Слепого месторождения.

Достаточно четкую общую тенденцию к схождению на больших глубинах проявляют все, в целом взятые, рудные контуры северной части рудоносного участка (месторождения 3-го рудника, Кварцитовая сопка и Слепое) с контуром рудных тел средней части участка (месторождения Первомайское и 2-го рудника), что наводит на мысль о возможной связи этих образований с одним общим рудоподводящим каналом. Следует отметить, что общее расположение известных рудных тел указывает на нахождение источника рудоносных растворов где-то на глубине, юго-западнее выходов метаморфических пород, что повышает интерес к этой части участка с точки зрения возможности установления здесь новых рудных тел на глубине как в силикатных породах под известняками, так и в самых известняках.

Месторождение 3-го рудника, как видно из рис. 5, является естественной верхней северофланговой частью месторождения Кварцитовая сопка. При таких пространственных соотношениях этих месторождений становится в достаточной мере понятным и резкое выклинивание на сравнительно небольшой глубине оруденения в месторождении 3-го рудника.

Из общего количества 55 рудных тел, выделяемых в группе месторождений Салаирских рудников, 22 тела относятся к числу слепых или вероятно слепых, совершенно неизвестных у дневной поверхности. Наиболее крупными и практически более интересными из таких слепых образований являются открытые в послереволюционные годы Главное Первомайское, Слепое и Спорное рудные тела, запасы руд которых существенно укрепили сырьевую базу Салаирских рудников. Подавляющее большинство других слепых более мелких рудных тел (многие из них были открыты также в последние годы) приходится на долю месторождений 2-го и 1-го рудников.

Из особенностей расположения некоторых слепых рудных тел (Троицкие, а также Первомайские) обращает на себя внимание их появление в областях наметившегося выклинивания или существенного сокращения размеров рудных тел, развитых в более глубоких горизонтах.

Такая смена одних рудных залежей другими определяет относительно бо́льшую общую выдержанность на глубину всего в целом комплекса рудных тел, уже оформившихся вблизи поверхности в той или иной части рудоносной зоны.

СОСТАВ РУДНЫХ ТЕЛ

По качественному минералогическому составу рудные залежи близко сходны друг с другом, что хорошо гармонирует с общностью геологической обстановки их нахождения и с тесной сгруппированностью их в пространстве. Главные и второстепенные первичные минералы представлены сфалеритом, пиритом, галенитом, халькопиритом, блеклой рудой, баритом и кварцем. Из других первичных минералов более широким распространением пользуются серицит и карбонаты. В одном из месторождений (Слепое) роль существенного жильного компонента играет альбит. Из минералов-примесей отмечаются: хлорит, самородное золото и в некоторых отдельных месторождениях — электрум, энаргит, гематит, флюорит и в боковых породах — арсенопирит и борнит.

Вторичные минералы сульфидных руд представлены халькозином, ковеллином, аргентитом и самородным серебром.

В составе руд жильные компоненты существенно преобладают над рудными. Богатые сульфидами руды (например, типа алтайских) для месторождений совершенно не характерны. По составу жильной массы выделяются две главные, более распространенные разности: а) кварцево-баритовые или частью почти чисто баритовые руды и б) баритово-кварцевые руды. Значительно меньшим распространением пользуются нередко связанные переходами почти чисто кварцевые, существенно карбонатные и существенно серицитовые или кварцево-серицитовые разности руд. В составе одного из месторождений (Слепое) существенную роль играют также карбонатные разности руд с повышенным участием в них альбита.

Руды, лишенные примеси вмещающих пород (т. е. разности руд, сплошь или почти сплошь состоящие из гидротермальных барита, карбоната, кварца, альбита и сульфидов или из сульфидов и тех или иных жильных компонентов), в рудничной практике условно выделяются под названием «сплошных» или, в последние годы, «сливных» руд. Оруденелые вмещающие породы с промышленным содержанием металлов — оруденелые кварцевые порфироиды, сланцы, известняки, частью также оруденелые кварциты с реликтами замещенной породы — называются вкрапленными рудами, с указанием, по возможности, пород, за счет которых они возникли. Метасоматические карбонатные руды и оруденелые известняки выделяются под общим названием руд существенно карбонатного состава, обычно убогих по содержанию сульфидов. Такое принятое разделение руд является вполне целесообразным, во-первых, ввиду обычного обособления сплошных и вкрапленных руд, в указанном их понимании, в пределах тех или иных достаточно крупных по размерам контуров и, во-вторых, ввиду существенного различия этих руд по своему составу, в частности по содержанию металлов.

Сплошные руды месторождений чаще характеризуются четко выраженной полосчатой текстурой и реже имеют массивное сложение, выражающееся в незакономерном, но в общем более или менее равномерном распределении составляющих компонентов. В небольших количествах в месторождениях отмечаются сплошные руды брекчиевидной текстуры. Такого типа руды наблюдались автором в месторождении Кварцитовая сопка в виде разностей, возникших в результате цементации карбонатной массой дробленых руд баритово-кварцевого или кварцево-баритового состава.

Полосчатые руды представлены обычно довольно тонкополосчатыми разностями и значительно реже имеют грубополосчатое строение, с толщиной отдельных полос до 2 *см* и более. Обособляющиеся полоски являются прерывистыми и обязаны своим возникновением группировке более однотипного по составу оруденения в небольшие линзочки протяженностью чаще не более 2—3 *м*. Взаимно чередующиеся полоски-линзочки бывают сложены то почти одними жильными минералами, то этими же минералами с очень густой вкрапленностью различных сульфидов, то состоят почти сплошь из одного или нескольких рудных компонентов (чаще всего наблюдаются почти сплошные пиритовые полоски). В средних частях залежей полоски чаще ориентированы примерно параллельно средним осевым их плоскостям; у периферии же залежей они обычно следуют сложным поверхностям их ограничения (см. рис. 7 и фиг. *1* рисунка 11) и значительно реже расположены несогласно по отношению к последним. В ряде случаев картина полосчатости руд бывает очень усложненной и четко отображает мелкие складочки и зоны явного смятия (рис. 12), по характеру близко сходные с нарушениями, наблюдающимися в боковых породах рудных залежей. Сами по себе такие сложно-полосчатые руды не являются давленными, что указывает на то, что образование их нельзя связывать с послерудными подвижками.

Вкрапленные руды месторождений по текстурным особенностям могут быть подразделены на три следующие разновидности: а) вкрапленные руды в узком их понимании — с оруденением, рассеянным в самой массе минерализованных пород и обычно более или менее четко контролируемым плоскостями сланцеватости последних; б) прожилковые вкрапленные руды с оруденением, в основном локализованным в прожилках, расположенных по сланцеватости, или тонких линзочках и прослоях кварцево-баритового и баритово-кварцевого состава; в) вкрапленные руды с совершенно неправильным пятнистым или пятнисто-прожилковым распределением оруденения («штокверкового типа» руды).

Наиболее распространенными являются вкрапленные руды первого типа. Прожилковые, в частности «мелколинзовые» вкрапленные руды широким развитием пользуются в крупном рудном контуре месторождения Кварцитовая сопка, где они местами образуют довольно постепенные переходы к сплошным рудам с редкими прослоями кварцевых порфироидов. Типичные вкрапленные силикатные руды с неправильным пятнистым или прожилково-пятнистым оруденением отмечены автором всего лишь в двух пунктах — в месторождении Кварцитовая сопка в западной части квершлага горизонта 130 *м* и в месторождении 2-го рудника на горизонте 145 *м*. В первом из этих пунктов они представлены кварцевыми порфироидами с редкими, но довольно крупными неправильными богатыми рудными скоплениями, а во втором—вторичными микрокварцитами с редкими скоплениями и неправильными, чаще ветвящимися прожилками почти сплошных сульфидов. Такого типа руды местами имеют характер типичных штокверковых образований, в связи с чем в последнее время они частью выделяются под названием руд «штокверкового типа».

В Главной линзе 2-го рудника штокверкового типа руды, судя по рудничным данным, обособляются в линзообразном участке и прослеживаются по вертикали на протяжении около 120 *м*.

Неправильнопятнистым распределением оруденения обычно характеризуются также существенно карбонатные метасоматические руды, а также оруденелые известняки.

Изучение структурных особенностей вкрапленных разностей руд выявляет дополнительные, весьма важные критерии для правильного решения вопроса об истинной природе полосчатости сплошных руд.

Наличие в месторождениях «вкрапленных» разностей руд с тесно сгруппированными подчиненными сланцеватости тонкими рудными про-

жилками с достаточной определенностью указывает на то, что рудоносные силикатные породы были рассланцованы до процесса рудоотложения и что плоскости сланцеватости этих пород играли роль структурных

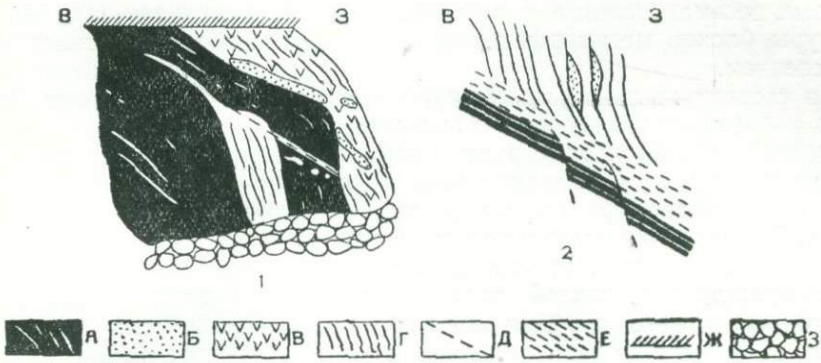


Рис. 11. Мелкие разрывы в полиметаллических рудах

А — полиметаллическая руда; *Б* — карбонатно-кварцевые линзочки; *В* — кварцевые порфироиды; *Г* — направление сланцеватости; *Д* — трещинки разрывов; *Е* — зонка притирания; *Ж* — кровля выработки: *З* — навал породы

1—2-й рудник, горизонт 170 *м*, южный фланг, висячий бок рудного тела (внутри руды прослой сланца); *2*—м-ние Кварцитовая сопка, горизонт 114 *м*, южный орт, 15 *м* от западного конца, южная стенка (вмещающие породы — кварцевые порфироиды)

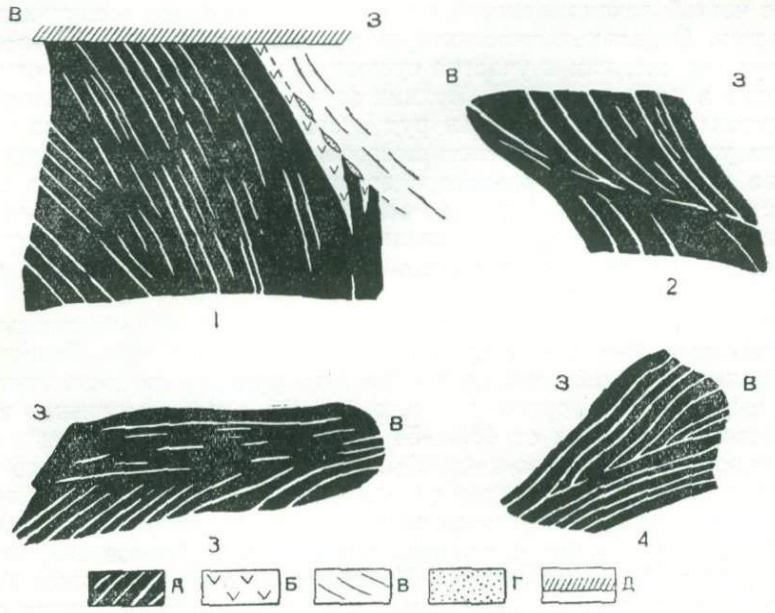


Рис. 12. Сложная полосчатость руд, указывающая на замещение рудой сильно смятых пород

А — полосчатая руда; *Б* — кварцевый порфироид; *В* — сланцеватость кварцево-серицитовых сланцев без фенокристаллов кварца; *Г* — кварцево-карбонатные линзочки в зоне подвижки; *Д* — кровля выработки

1—2-й рудник, горизонт 121 *м*, северный фланг (координаты $x = 12\,130$, $y = 79\,130$), висячий бок рудного тела; *2*— м-ние Кварцитовая сопка, горизонт 114 *м*, квершлаг, в 36—43 *м* к востоку от штрека, южная стенка; *3*— Борисоглебское рудное тело м-ния 1-го рудника, горизонт Соймоновской штольни, северная стенка выработки; *4*—то же, что и фиг. 3

элементов, контролировавших распределение оруденения. Разности прожилковых руд с очень густо расположенными рудными прожилками и линзочками следует рассматривать как незавершенные в своем формировании разности сплошных руд полосчатого сложения, а полосчатость

последних следует относить к типу реликтовых метасоматических текстур, близко отображающих картину рассланцевания замещенных оруденением сланцев.

Укажем здесь же, что текстуры, намечаемые полосчатостью руд, местами весьма сложные в деталях, надо рассматривать как дорудные текстуры блоков метаморфических пород, ныне полностью замещенных оруденением.

По составу жильной массы руды в основном представлены баритовыми и баритово-кварцевыми разностями.

Существенно баритовые руды в общем преобладают в верхних частях месторождений, а существенно кварцевые (в особенности вкрапленные), а также кварцево-серицитовые более характерны для нижних их горизонтов. В отношении всего в целом рудоносного участка намечается относительно большая протяженность на глубину существенно баритовых руд в месторождениях южной части участка. Зона сравнительно резкого общего возрастания в рудах количества кварца (среднего содержания кварца по сплошным и вкрапленным рудам) в общем погружается к югу под углом около 5° к горизонту. Наряду с этим обычного типа существенно баритовые разности руд имеют место и в зоне общего резкого преобладания в рудах кварца (месторождения Первомайское и 2-го рудника), так же как отдельные блоки и участки существенно кварцевых руд, в свою очередь, встречаются в зоне общего преобладания барита.

Количество карбоната в рудах с глубиной в общем возрастает; однако вполне четкой закономерности в распределении этого компонента не наблюдается. Отдельные участки существенно карбонатных метасоматических руд так же, как и участки существенно кварцевых руд, отмечаются не только в нижних, но и в верхних горизонтах (месторождения Слепое, Кварцитовая сопка). Разности руд с существенной примесью в составе альбита установлены в Слепом месторождении на глубине около 100 *м*, т. е. на горизонте нахождения в других месторождениях руд обычного кварцево-баритового и баритово-кварцевого состава. Для более детальных представлений о составе жильной массы основных разновидностей руд приведем некоторые данные о средних содержаниях в них неметаллических компонентов.

Среднее содержание барита в сплошных кварцево-баритовых рудах месторождений 2-го и 3-го рудников, Кварцитовая сопка, Первомайского и Троицких залежей месторождения 1-го рудника по освещенным горными выработками горизонтам или блокам с подсчитанными запасами колеблется в пределах от 48,3—54 до 67,4—71,3%.

В сплошных баритово-кварцевых рудах месторождений 3-го рудника и Кварцитовая сопка среднее содержание барита по блокам, вскрытым горными работами, колеблется обычно в пределах от 20 до 30%.

Вкрапленные руды отдельных горизонтов и блоков месторождений 2-го рудника, Первомайского и Кварцитовая сопка содержат барит, по данным горных работ, в среднем в количествах, меняющихся от 8—10 до 20,4—25%.

Содержание примеси CaO в более распространенных разностях сплошных руд кварцево-баритового и баритово-кварцевого состава месторождений 2-го и 3-го рудников и Кварцитовая сопка (горизонт 130 *м*), согласно анализам средних погоризонтных и поблочных проб, составляет 0,07—1,62%.

В сплошных рудах 3-го рудника анализами средних проб установлено присутствие марганца в количествах, не превышающих 0,39—0,82%.

Содержание барита в собственно сплошных рудах залежей в вертикальном направлении, судя по крупным главным телам месторождений 2-го рудника и Первомайского, изменяется без четко выраженной закономерности, что видно из прилагаемых графиков содержаний в рудах различных компонентов (см. рис. 22, 25).

Общее уменьшение в этих залежах с глубиной барита, а также общее обеднение металлами руд на глубину, как видно из этих же графиков, обусловлено увеличением в нижних горизонтах количества бедных существенно кварцевых вкрапленных руд, возникших в основном в результате минерализации кварцевых кератофиров.

По содержанию рудных минералов более богатыми являются сплошные существенно баритовые руды.

Вкрапленные, а также и сплошные баритово-кварцевые руды (судя по месторождениям Кварцитовая сопка и 3-го рудника) характеризуются значительно пониженным содержанием сфалерита и галенита и, кроме того, являются обычно весьма бедными по содержанию серебра. Вместе

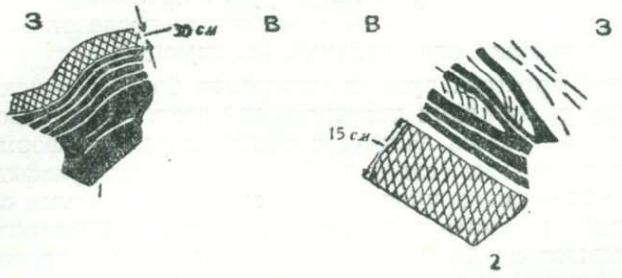


Рис. 13. Обособление существенно пиритовых руд (показаны клетчатой штриховкой) в виде отдельных прослоев в боках залежей

1—1-е Троицкое рудное тело, висячий бок залежи: *2*—2-е Троицкое рудное тело, лежачий бок залежи

с тем в отдельных участках вкрапленные руды бывают и более богаты сфалеритом по сравнению с рядовыми сплошными кварцево-баритовыми рудами месторождений.

Существенно карбонатные руды и того же состава руды с примесью гидротермального альбита обладают практически повсеместно невысоким средним поблочным содержанием сульфидов. В ряде отдельных случаев весьма бедным содержанием сульфидов характеризуются и сплошные баритовые руды. Намечающейся общей особенностью таких бедных баритовых руд является резко повышенное развитие в них крупнокристаллического барита, относящегося к ранним стадиям процесса оруденения.

Особенностью сплошных и вкрапленных руд Троицких залежей 1-го рудника является повышенное развитие в них пирита (рис. 13), а также несколько повышенное содержание в них меди.

В сульфидных рудах всех типов обычными рудными минералами являются сфалерит, пирит, галенит, халькопирит и блеклая руда. Относительно большим развитием пользуются сфалерит и пирит; остальные минералы в составе руд играют роль второстепенных компонентов.

Из минералов-примесей в сульфидных рудах или сопутствующих им минерализованных породах отмечаются халькозин, ковеллин, аргентит, самородное серебро, самородное золото, электрум, арсенопирит, гематит, энаргит и борнит.

В жильной массе рудные минералы присутствуют в виде отдельных рассеянных зерен и частью в виде мелких зернистых сростков (табл. VII, шлифы 2 и 3). Размеры отдельных зерен обычно колеблются в пределах от 0,01 до 0,5—0,1 *мм*, и только изредка под микроскопом наблюдаются сплошные участки сфалерита и пирита размером до 10 *мм* и больше.

Полосчатая текстура сплошных руд под микроскопом выявляется значительно менее отчетливо, чем макроскопически. Рудная вкрапленность распределена или более или менее равномерно, или неправильно-пятнистыми участками (табл. IX, шлифы 3 и 4).

Некоторые скопления — сростки сульфидов представляют собою сложные каркасные образования, ориентированные без заметной закономерности по отношению к общей полосчатости руд (табл. I, шлиф 4, табл. VII, шлифы 4 и 5). Во вкрапленных рудах и оруденелых породах, и в особенности в более сланцеватых их разностях, богатых серицитом, ориентированное расположение скоплений рудных минералов под микроскопом проявляется значительно более отчетливо. Рудная вкрапленность часто сконцентрирована в полосы, вытянутые в направлении общей сланцеватости жильной массы, с параллельным расположением чешуек, волокон и полос серицита. В направлении сланцеватости часто вытянуты сплошные участки сфалерита и пирита, а также более крупные удлиненные зерна барита (табл. VII, шлиф 6; табл. VIII, шлифы 1 и 2). Наряду с этим и в сланцеватых вкрапленных рудах наблюдаются сложные каркасные сростки сульфидов, указывающие, что после отложения их рудная масса не испытала значительных деформаций.

В зернистых сростках рудных минералов более интенсивному разъеданию другими сульфидами подвергается пирит. Замещение его, однако, обычно не заходит очень далеко, и общий характер форм разъедания указывает на начальные стадии процесса. В других сульфидных минералах процессы замещения проявляются значительно более слабо. Структуры срастаний галенита и сфалерита, а также сфалерита и халькопирита указывают на близость выпадения этих минералов из рудных растворов.

Остановимся кратко на характеристике отдельных минералов.

Пирит. Наблюдается обычно эвгедральными и, реже, неправильными зернами, размером 0,01—0,3—0,5 *мм*. Изредка встречаются в рудах сплошные участки пирита размером до 10 *мм*. Чаще всего зерна пирита приурочены к сфалериту и к жильным минералам, и реже они ассоциируются с халькопиритом, галенитом и блеклой рудой.

Довольно обычным является разъедание пирита другими сульфидами — сфалеритом, халькопиритом и блеклой рудой (табл. VIII, шлиф 3). Кроме включений сульфидов, внутри зерен пирита в двух случаях отмечено присутствие золота; размер зерен 0,03 *мм*. В единичных случаях под микроскопом наблюдались раздробленные зерна пирита. В одном из шлифов руд 2-й Троицкой залежи пирит был обнаружен в виде прожилка в сфалерите. В процессе обследования горных выработок прожилкообразные скопления, вероятно, более позднего пирита в полиметаллических рудах фиксированы в нескольких пунктах в месторождениях 2-го рудника и Кварцитовая сопка. В последнем прожилок сплошного пирита в одном случае наблюдался непосредственно в зальбанде карбонатно-кварцевого прожилка (фиг. 3 рисунка 14), что указывает на вероятность приоткрывания трещин в процессе их минерализации.

В Первомайском месторождении в последние годы пересечено выработками горизонта 250 *м* небольшое (мощностью до 1,5 *м*) линзоподобное тело руд существенно кварцево-пиритового состава, бедных цинком и более богатых по сравнению с рядовыми полиметаллическими рудами серебром и золотом. Мелкие неправильные скопления, прослойки и линзочки существенно кварцево-пиритовых руд наблюдаются также в зальбандовых частях 1-й и 2-й Троицких залежей (см. рис. 13). В виде примеси в этих рудах под микроскопом фиксируются барит, серицит, сфалерит, галенит, халькопирит и блеклая руда.

Отметим, что в обычного типа сплошных кварцево-баритовых рудах Главной линзы месторождения 2-го рудника, судя по данным химических анализов средних (отобранных упрощенным способом) проб с горизонтов 40,5; 51,2; 68,3; 83,2; и 98,1 *м* (по старой Преображенской шахте), содержание пирита составляло всего 4,73%, при содержании в этих же рудах сфалерита в количестве 10,95%.

Сфалерит. Представлен преимущественно темноокрашенной разностью; светлый (медово-желтый) сфалерит наблюдается весьма редко и характерен лишь для минерализованных прожилков конечной стадии процесса оруденения. Присутствие светлого сфалерита в относительно большем количестве в составе самих полиметаллических руд отмечается только в отношении Первомайского месторождения.

В рудах сфалерит встречается обычно неправильными зернами, размером чаще 0,01—1 *мм*, и реже сплошными участками до 10 *мм* в поперечнике. При травлении сплошных участков устанавливаются полисинтетические двойники. Внутри более крупных зерен и участков сфалерита отмечаются эвгедральные зерна пирита и включения других сульфидов. Кое-где в сфалерите наблюдались включения самородного золота, размером до 0,05 *мм*, и в одном случае было установлено зерно электрума. Халькопирит, галенит и блеклая руда наблюдаются в сфалерите также и в виде прожилков.

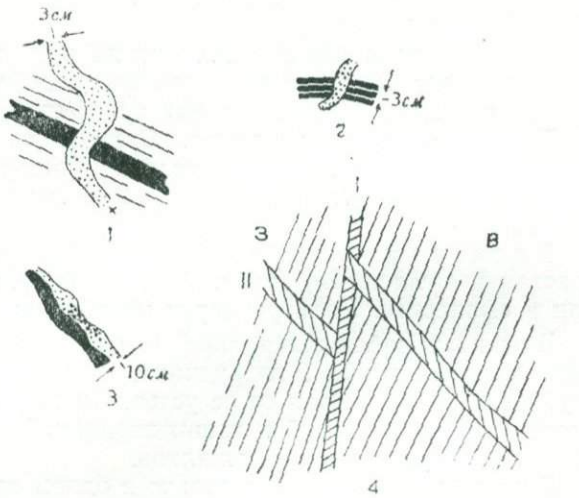


Рис. 14. Возрастные соотношения различных прожилков

1—пересечение карбонатно-кварцевым прожилком (×) прожилка сульфидной руды (2-й рудник, горизонт 100 *м*, разведочная рассечка 1938 г. в лежачем боку рудного тела); *2*—пересечение карбонатно-кварцевой линзочкой прожилка полосчатой полиметаллической руды (м-ние Кварцитовая сопка, горизонт 114 *м*, квершлаг, в 16 *м* от восточного конца, кровля); *3*—тесная ассоциация пиритового (черный) и карбонатно-кварцевого (точки) прожилков (м-ние Кварцитовая сопка, горизонт 114 *м*, квершлаг, в 13 *м* от восточного конца, южная стенка, вблизи места зарисовки прожилок пирита сечет баритовую полиметаллическую руду); *4*—пересечение карбонатно-кварцевого прожилка кварцево-карбонатным прожилком (2-й рудник, горизонт 170 *м*, лежачий бок рудного тела, вассерштрек, северная стенка)

В одном из шлифов руд 2-й Троицкой залежи в сфалерите отмечен прожилок более позднего пирита. В другом случае (в руде 2-го рудника) наблюдалось окаймление сфалерита зернышками пирита, вероятно, также более позднего. Халькопирит довольно часто присутствует внутри сфалерита в виде эмульсионной вкрапленности. Кое-где сфалерит встречается в субграфическом срастании с галенитом. Изредка, как и другие сульфиды, сфалерит замещается халькозином и ковеллином (табл. VIII, шлиф 4).

Галенит. Наблюдается обычно неправильными включениями в сфалерите и нерудном минерале и реже ассоциируется с пиритом, халькопиритом и блеклой рудой. Размер зерен обычно 0,01—0,3, редко до 1—5 *мм*. Внутри галенита изредка наблюдаются включения блеклой руды, халькопирита и эвгедральные зерна пирита. В единичных случаях в галените наблюдались включения самородного серебра и золота. Со сфалеритом галенит образует субграфические сростки (табл. IX, шлиф 5).

Халькопирит. Присутствует или отдельными зернами в жильной массе, или в срастании и внутри других сульфидов. Внутри сфалерита он наблюдается преимущественно в виде эмульсионной примеси и прожилочками. Размеры зерен варьируют от 0,001—0,01 до 0,3—1 *мм*. В виде прожилков халькопирит наблюдался в пирите и блеклой руде. Местами халькопирит разъедается галенитом и вторичными халькозином и ковеллином. В одном случае в халькопирите обнаружено зерно золота размером 0,02 *мм*.

Блеклая руда. Распространена в рудах довольно широко и в виде примеси наблюдается почти в каждом из шлифов. Встречается зернами от 0,01 до 0,1—0,3 *мм* местами в жильных минералах, в других случаях — в срастании с галенитом, сфалеритом и халькопиритом. Сравнительно редко блеклая руда наблюдается включениями внутри зерен пирита. Местами отмечено разъедание блеклой руды халькопиритом и галенитом. Испытание блеклой руды показало присутствие сурьмы и мышьяка; иногда сурьма сопровождается только примесью мышьяка, в других случаях присутствует лишь одна сурьма. Химический анализ образца руды, богатого блеклой рудой, взятого из прожилка в северном фланге месторождения Кварцитовая сопка, показал содержание: серебра 9077 *г/т*, золота 10,9 *г/т* и меди 24,06% (данные анализа сообщены И. П. Незабытовским).

Присутствие в составе салаирских руд серебристой блеклой руды обусловливает сравнительно высокую серебристость руд, при довольно низком общем содержании в них сульфидов.

Самородное золото. Отмечалось под микроскопом включениями в сфалерите, пирите, халькопирите и галените. Размеры зерен колебались в пределах от 0,01 до 0,05 *мм* и в одном случае достигали 0,15 *мм*.

Электрум. Установлено несколько единичных зерен, иногда в срастании с галенитом (табл. VIII, шлиф 5), иногда в нерудном минерале или в сфалерите. Размеры зерен колебались от 0,05 до 0,3 *мм*.

Борнит наблюдался лишь в красновато-буром кварците лежачего бока месторождения 2-го рудника, по подземной скважине № 59а, на глубине 83,75 *м*, считая от ее устья. Он встречен здесь в ассоциации с гематитом, блеклой рудой и халькопиритом. Последний наблюдался в борните в виде участков и прожилков.

Энаргит. Установлен только в одном из шлифов руд 1-й Троицкой залежи. Он наблюдался здесь в виде оторочки вокруг халькопирита в сопровождении ковеллина и окисных медных минералов.

Гематит. Присутствие этого минерала в небольшом количестве отмечено в трех пунктах: 1) во вкрапленных рудах скв. № 60, пройденной на месторождении Кварцитовая сопка (данные И. П. Незабытовского); 2) в одном из карбонатных прожилков скв. № 21, пройденной также на месторождении Кварцитовая сопка, и 3) в красновато-буром кварците и в кварцевом порфироиде скв. № 59а, пройденной в лежачем боку месторождения 2-го рудника. В последней из скважин гематит наблюдался зернышками размером 0,001—0,01 *мм*.

Арсенопирит наблюдался под микроскопом единичными зернами в сопровождении сфалерита в кварцевом порфироиде из скв. № 67а (на глубине 114,8—120 *м*), пробуренной на участке Новосалаирского рудного тела. Присутствие арсенопирита отмечается, кроме того: 1) в серицитовых сланцах восточной зоны смятия на горизонте 250 *м* 2-го рудника, в лежачем боку Первомайского рудного тела; 2) в черных сланцах скв. № 69, пройденной севернее месторождения 2-го рудника; 3) в породах отвалов горных выработок месторождения Кварцитовая сопка.

Аргентит. Установлено всего два зерна этого минерала, размером 0,05—0,1 *мм*, в виде включений в жильной массе.

Самородное серебро. Наблюдалось в рудах в двух случаях в виде веточек (в месторождениях 3-го и 2-го рудников) и в одном случае единичными включениями внутри зерен галенита.

Халькозин и ковеллин. Встречаются обычно небольшими скоплениями и жилками замещения в сфалерите, халькопирите и галените. Присутствие их отмечается также в самой жильной массе руд.

В составе руд халькозин и ковеллин наблюдаются обычно в незначительных количествах, но фиксируются не только в верхних, но и в глу-

боких горизонтах. Присутствие их в рудах местами отмечалось на глубинах свыше 200 *м*.

Барит. Присутствует в рудах в виде мелкозернистого агрегата (размер зерен обычно — сотые доли и редко — до 0,3 *мм*), частью в виде агрегата с редкими значительно более крупными зернами и частью (во вкрапленных рудах) или отдельными зернами, или скоплениями зерен среди других жильных минералов. Руды с неравномернозернистой баритовой массой часто характеризуются отчетливым псевдопорфировым сложением. Размеры более крупных зерен барита в таких рудах достигают нескольких миллиметров, а иногда 1 *см* и более. Рудные минералы в псевдопорфировых рудах ассоциируются преимущественно с мелкозернистым баритом и играют, таким образом, как бы роль одного из компонентов массы, цементирующей крупные зерна барита (табл. VIII, шлиф 6). Некоторые крупные зерна барита под микроскопом характеризуются заметным искривлением плоскостей спайности и слабо волнистым угасанием при скрещенных николях. В ряде случаев в крупных зернах барита наблюдались прожилки мелкозернистого барита, а также прожилки, состоящие из барита и кварца или из одного кварца. В оруденелых кварцевых порфироидах отмечены единичные прожилки барита, расположенные почти поперечно по отношению к сланцеватости породы (табл. IX, шлиф 1). В рудах скв. № 13, пройденной на участке Троицких рудных тел, наблюдался прожилок барита, секущий всю массу полиметаллической руды.

В рудничных материалах последних лет особо выделяются редко встречающиеся в месторождениях и обычно только небольшими участками собственно баритовые руды, весьма бедные по содержанию сульфидов. Такого типа руды наблюдаются в Богородицком, Александровском, Первомайских и некоторых других рудных телах. Судя по общему впечатлению, в составе этих руд повышенным развитием пользуются разности с крупнокристаллическим баритом, аналогичным более крупным зернам-вкрапленникам этого же минерала сульфидных кварцево-баритовых руд псевдопорфировой структуры.

Кварц. В обычного типа сплошных рудах присутствует или единичными зернами, или, реже, отдельными мелкозернистыми скоплениями. Под микроскопом кварц этих руд обычно является чистым и имеющим ровное угасание при скрещенных николях. В существенно кварцевых по составу рудах наряду с таким чистым кварцем местами наблюдаются мелкие зерна или скопления запыленного кварца, частью с четко волнистым угасанием. В некоторой части этот запыленный кварц является, вероятно, остаточным кварцем замещенной породы, частью же, судя по характеру его скоплений, он, вероятно, принадлежит к более ранним стадиям процесса минерализации.

Присутствие остаточных фенокристаллов запыленного кварца наблюдалось под микроскопом не только во вкрапленных рудах, но, местами, и в богатых, почти сплошных разностях руд. Относительно бо́льшим распространением запыленный кварц пользуется в баритово-кварцевых рудах месторождения Кварцитовая сопка. В этом же месторождении более четко фиксируется и присутствие в рудах кварца последних стадий минерализации. Этот более поздний кварц частью рассекает руды в виде прожилков, частью развивается в них в виде скоплений, содержащих примесь крупнокристаллического барита (табл. IX, шлиф 6).

Кварц собственно полиметаллической стадии оруденения в основном отложился после барита и сфалерита, о чем свидетельствует частое обрастание кварцем зерен этих минералов.

Карбонаты. Гидротермальные карбонаты салаирских руд изучены пока недостаточно. Представлены они частью карбонатом, по составу близким к анкериту, частью кальцитом и частью, вероятно, карбонатами другого состава, в частности с примесью марганца (руды месторождения 3-го рудника показали марганца до 0,82%, качественными анали-

зами установлено присутствие марганца в розоватом карбонате кварцево-карбонатных прожилков более поздних генераций). По времени отложения карбонаты являются разновозрастными. Некоторые из них обрастаются сфалеритом, другие же (преимущественно кальцит) развиваются в виде цемента в дробленых полиметаллических рудах обычного состава. Примесь в рудах гидротермальных карбонатов в общем заметно возрастает в нижних горизонтах, где содержание их часто достигает 10—15%. Количество гидротермальных карбонатов существенно возрастает также и в верхних горизонтах, в блоках с наличием оруденелых известковистых туфогенных сланцев и известняков.

Флюорит. Развит главным образом в составе существенно карбонатных прожилков. В полиметаллических рудах флюорит наблюдался автором лишь в образцах музейной коллекции Салаирской ГРК. В этих образцах флюорит локализуется, как и другие минералы, преимущественно в некоторых полосках, а частью образует мелкие скопления и прожилочки с нечеткими зальбандами.

Гидротермальный альбит пользуется распространением только в Слепом месторождении, где содержание его в рудах достигает 5—8%. Единичные мелкие сдвойникованные зерна альбита отмечены автором в двух шлифах руд Главной линзы 2-го рудника.

Серицит и хлорит широко распространены только во вкрапленных рудах и в измененных околорудных породах. В составе сплошных, в особенности существенно баритовых руд они играют роль лишь ничтожной примеси и чаще совсем не обнаруживаются.

Образование этих минералов происходило в основном, вероятно, в ранние стадии процесса рудоотложения, еще до появления сфалерита. В небольших дополнительных количествах они возникали также и в более позднее время.

Ранний хлорит представлен в основном мелкочешуйчатой разностью, обладающей под микроскопом светлой зеленоватой окраской. К хлоритам более поздних стадий минерализации относится крупночешуйчатый хлорит, частью нарастающий вместе с кварцем на зерна пирита (табл. VI, шлиф 6; табл. IX, шлиф 2). Серицит представлен в основном разностью, являющейся фенгитом.

Выделение из растворов главной массы рудных минералов происходило в следующей последовательности: пирит, сфалерит, блеклая руда, халькопирит и галенит. Барит и серицит в основном были отложены, вероятно, до сфалерита; кварц отлагался после сфалерита и в небольшом количестве до сфалерита; гидротермальные карбонаты выделялись из растворов в начальные и частью в более поздние стадии процесса оруденения.

В конечные стадии процесса оруденения, кроме того, отлагались небольшие дополнительные количества кварца, барита, серицита и рудных минералов.

Компонентами более ранних стадий минерализации в основном сложены дробленые микрокварциты (с более поздним богатым прожилковым оруденением), а также, вероятно, бедные сульфидами собственно баритовые руды. К этим же более ранним стадиям процесса оруденения, возможно, принадлежит и часть руд существенно пиритового (кварцево-пиритового) состава. Самые конечные стадии процесса минерализации фиксируются в месторождениях в виде сульфидно-кварцево-карбонатных прожилков и мелких линзочек-четок, довольно широко распространенных во вмещающих измененных породах зон оруденения (на простирании залежей и в боках их) и весьма редко наблюдающихся как секущие образования внутри самих рудных тел. В составе таких прожилков, кроме карбоната и кварца, под микроскопом отмечаются сфалерит (обычно светлоокрашенный—медово-желтый), пирит, блеклая руда, халькопирит,

галенит, самородное золото и барит, т. е. комплекс тех же минералов, какие характерны и для полиметаллических руд.

Кроме сульфидно-кварцево-карбонатных прожилков в полиметаллических рудах изредка или только в единичных случаях фиксируются секущие прожилки сфалеритово-баритового, чисто баритового, пиритового или кварцево-пиритового и (по данным И. П. Незабытовского) теннантито-галенитового состава; в последних из них отмечено резко повышенное содержание серебра.

К этому же генетическому комплексу более поздних жильных образований, вероятно, относятся также и наблюдавшиеся в месторождении 2-го рудника кварцево-карбонатные прожилки флюоритом.

Зона вторичного обогащения в месторождениях Салаирских рудников проявляется в общем весьма слабо и не имеет особого практического значения.

Вторичные сульфиды хотя и проникают здесь местами на значительную глубину, но обычно встречаются в рудах лишь в очень небольших количествах. В верхних своих частях месторождения сложены полностью окисленными рудами, в которых остаточные сульфиды отмечаются лишь в единичных пунктах (в северном фланге месторождения 2-го рудника вблизи поверхности среди окисленных руд были встречены линзообразные скопления богатых остаточных существенно галенитовых руд).

Граница между окисленными и сульфидными рудами расположена на глубине от 18—25 до 50—70 *м*, считая от поверхности. В более нижние горизонты окисление проникает лишь в месторождении Кварцитовая сопка и в южной части Соймоновского рудного тела месторождения 1-го рудника. В первом из них окисленные руды полностью сменяются сульфидными лишь несколько глубже горизонта 114 *м* (считая по Кварцитовой шахте). В Соймоновском рудном теле, в части его, ближайшей к известнякам, окисленные руды в смеси с сульфидными отмечаются на глубине 170 *м*, проявления же окисления фиксируются здесь и у горизонта 220 *м*.

В подавляющей массе окисленные руды представлены крепкими слабо пористыми охристыми кварцево-баритовыми и баритово-кварцевыми разностями (месторождения Кварцитовая сопка и 3-го рудника), обычно отчетливо полосчатой и реже массивной текстуры. В месторождении Кварцитовая сопка в небольшом количестве наблюдаются рыхлые сильно охристые (железистые) существенно баритовые окисленные руды типа баритовой сыпучки. В 3-м руднике также в небольшом количестве отмечаются землистые охристые разности окисленных руд, состоящие главным образом из серицитово-глинисто-охристой массы с примесью барита и кварца.

Из рудных минералов в окисленных рудах известны самородные золото и серебро, лимонит, свинцовые охры, церуссит, смитсонит, галмей, азурит, малахит и медный купорос.

Главную ценность окисленных руд составляют золото и серебро; остальные металлы присутствуют в них обычно в очень небольших количествах. Скопления богатых церусситовых и смитсонитовых руд, по размерам не представляющие практического интереса, наблюдаются в 3-м руднике на горизонте 64 *м* по Новозападной шахте. Небольшие церусситовые скопления встречены также и в северном фланге месторождения Кварцитовая сопка на горизонте 130 *м*, считая по Капитальной шахте 2-го рудника.

Для характеристики содержания в сульфидных и окисленных рудах металлов приведем некоторые данные о средних содержаниях металлов в рудах главных месторождений.

Среднее содержание металлов по сплошным и вкрапленным сульфидным рудам месторождений 2-го рудника, Первомайского и главных залежей месторождения 1-го рудника колеблется в пределах: цинка от

5,0 до 6,8%, свинца от 1,2 до 1,8%, меди от 0,22 до 0,54%, серебра от 55 до 115 *г/т* и золота от 0,62 до 2,9 *г/т*.

Более бедные вкрапленные и сплошные сульфидные руды месторождений Кварцитовая сопка и Слепого содержат в среднем соответственно: цинка 3,9 и 3,8%, свинца 0,6 и 1,1%, меди 0,20 и 0,15%, серебра 28 и 71 *г/т*, золота 0,9 и 1,0 *г/т*.

Сравнительно более богатыми по содержанию металлов являются сплошные разности руд, в частности руды этого типа ныне почти полностью отработанного крупного месторождения 2-го рудника. Среднее содержание металлов в сплошных рудах этого месторождения, по недостаточно полным данным, составляет: цинка 7,8%, свинца 1,8%, меди 0,44%, серебра около 98 *г/т* и золота около 2,5 *г/т*, при среднем содержании в них барита около 57% (содержание серебра и золота приведено по данным 1938 г.).

Окисленные руды разносов 1-го рудника при опробовании их в 1928 г. показали: цинка 0,08—0,21%, свинца 0,34—0,47%, серебра 58,0—71,0 *г/т* и золота 0,37—1,94 *г/т*. В более богатых пробах этих руд содержание серебра достигало 303,2—1253 *г/т* и золота 0,3—3,2 *г/т*.

Салаирским приисковым управлением из верхней части месторождения 1-го рудника в последнее время добыто значительное количество окисленных руд с содержанием золота более 2,8 *г/т* и серебра более 60 *г/т*.

Среднее содержание металлов в убогих окисленных рудах верхней части (по горизонту 78 *м*) месторождения Кварцитовая сопка составляет: золота 0,97 *г/т*, серебра 31,25 *г/т*, цинка 0,61%, свинца 0,26% и меди 0,01%. В блоках более богатых окисленных руд содержание золота достигает 1,52 *г/т* и серебра 30,8 *г/т*.

Для характеристики состава салаирских руд приведем еще некоторые данные о присутствующих в них элементах-примесях. Наиболее существенными элементами-примесями как сплошных, так и вкрапленных руд являются кадмий, сурьма и мышьяк.

Содержание кадмия в сульфидных рудах по рядовым и средним пробам колеблется от 0 до 0,21%, чаще от 0,01 до 0,05%. Цинковый концентрат из руд месторождения Кварцитовая сопка содержит 0,12% кадмия (в чистом сфалерите из этих руд, по данным Ф. Абрамова и Т. Трешина, 0,24—0,28% кадмия). Средние пробы окисленных руд месторождения 1-го рудника содержали 0,017—0,029% кадмия. В средней пробе сульфидной руды 1-го этажа 2-го рудника сурьмы 0,25%, а в свинцовом концентрате из руд месторождения Кварцитовая сопка сурьмы 1,02%. Содержание мышьяка в первой пробе 0,08, во второй 0,36%.

Главными носителями кадмия в салаирских рудах являются сфалерит (особенно более светлые его разности) и, в меньшей мере, блеклые руды. Мышьяк и сурьма связаны в основном с блеклыми рудами. Повышенной примесью сурьмы обладают, кроме того, халькопирит и галенит, а повышенная примесь мышьяка, кроме блеклых руд, наблюдается также в халькопирите, темном сфалерите, пирите и галените (по данным В. Н. Иконникова, 1940).

В качестве других элементов-примесей в количествах, имеющих, видимо, лишь геохимический интерес, в салаирских рудах отмечаются: галлий, таллий и индий (в сфалерите), висмут (в блеклой руде и халькопирите), кобальт и никель (в блеклой руде и пирите), селен и теллур (в пирите), олово (в блеклых рудах и халькопирите), ртуть (в блеклых рудах), стронций (в карбонате), а также молибден и ванадий (по данным исследований Ф. Абрамова, Т. Трешина и В. Н. Иконникова).

ВМЕЩАЮЩИЕ ПОРОДЫ

По характеру изменения вмещающих пород, как и во многих других отношениях, месторождения Салаирских рудников в общем весьма одно-

типны. В результате интенсивного изменения силикатные породы вблизи рудных залежей повсеместно превращены в серицитово-кварцевые порфироиды, кварцево-серицитовые, серицитово-кварцевые и серицитовые сланцы и кое-где во вторичные кварциты или серицитовые сланцы с повышенной примесью карбоната.

Существенно серицитовые и кварцево-серицитовые сланцы, как показывает обширный фактический материал, являются характерными околорудными породами для залежей и частей их, сложенных сплошными рудами. Кварцевые порфироиды в общем столь же типичны для залежей со вкрапленным оруденением, наиболее широко распространенным в нижних горизонтах месторождений и в лежачих боках залежей сплошных руд.

В виде прослоев, линзовидных включений и вклинивающихся с боков «языков» сланцы, а также кварцевые порфироиды встречаются и внутри самих рудных образований. В контурах некоторых рудных тел работами последнего времени фиксировано присутствие небольших линз или неправильных тел известняков, местами связанных переходами с измененными разностями туфогенных известковистых сланцев. В лежачем боку залежей, в особенности в нижних горизонтах, вмещающие породы подверглись интенсивному оруденению, которое с удалением от руды сменяется иногда довольно резко, частью более или менее постепенно убогим рассеянным оруденением, прослеживающимся местами на протяжении до 50 *м* и более от лежачего бока рудного тела.

Более интенсивно оруденелые породы в рудничной практике выделяются как вкрапленные руды, входящие в состав самих рудных залежей.

Сравнительно реже существенно оруденелыми являются породы висячего бока, а также породы прослоев и линз, включенных в залежи сплошных руд. На эти породы оруденение обычно также распространяется преимущественно лишь в нижних горизонтах и чаще только в местах расщепления залежей сплошных руд на отдельные ветви или в местах наметившегося общего выклинивания сплошных руд. Характерным примером в этом отношении является главное крупное рудное тело месторождения Кварцитовая сопка, в нижних горизонтах которого вкрапленные руды резко преобладают над сплошными рудами.

Включенные в руду сланцы и кварцевые порфироиды обладают четко выраженной сланцеватостью и в этом отношении совершенно аналогичны породам боков рудных залежей. Плоскости сланцеватости включенных пород ориентированы или в направлении контактов их с рудой, или, реже, несогласно с этими последними. В ряде случаев характер рассланцевания включенных пород явно указывает на нахождение их в зоне интенсивного смятия.

Характерными вмещающими породами более богатых сплошных руд являются сланцы существенно серицитового и кварцево-серицитового состава. Первоначальная природа этих сланцев долгое время была недостаточно ясной. По первым данным (в частности, по представлениям М. А. Усова о принадлежности всех пород участка к измененным кварцевым порфирам) могло казаться, что эти сланцы являются измененными кварцевыми кератофирами, которые утратили фенокристаллы кварца в процессе более интенсивного их метаморфизма в зонах оруденения и вблизи самих рудных залежей. Такое предположение, однако, не согласуется с наличием в рудных зонах и внутри сплошных рудных тел кварцевых порфироидов с крупными четкими фенокристаллами кварца. Оно не согласуется также с четкими контактами кварцевых порфироидов со сланцами без фенокристаллов кварца и с общим характером фенокристаллов кварца, не свидетельствующим о существенном замещении их серицитом или о значительном уменьшении их размеров в процессе метаморфизма.

Наряду с этим, в составе и микроструктуре серицитовых и кварцево-серицитовых сланцев обнаруживаются особенности этих пород, указывающие, во-первых, на однотипность околорудных и «внутрирудных» сланцев и, во-вторых, на происхождение их в основном за счет других пород участка. Под микроскопом эти сланцы обычно представлены микропорфироидными разностями с мелкими, нередко совершенно беспорядочно распределенными обломочными зернами кварца, что характерно для более сохранившихся разностей туфов и туфогенных сланцев участка. В отдельных случаях в кварцево-серицитовой массе околорудных сланцев фиксированы реликтовые участки грязноватой углисто (?)-глинистой массы, также указывающие на туфогенную или туфовую природу этих пород.

На принадлежность околорудных и «внутрирудных» сланцев в основном к измененным туфогенным или туфовым породам автор впервые указывал в 1938—1940 гг. (Г. С. Лабазин, 1940$_2$ г.), когда в его распоряжении были лишь весьма отрывочные данные о проявлении в зоне оруденения несколько более сохранившихся разностей этих пород. Работы последнего времени установили наличие в зоне оруденения прослоев и пачек различно измененных туфогенных сланцев, что подтвердило правильность прежнего вывода.

Околорудные и внутрирудные кварцевые порфироиды обычно имеют облик измененных кварцевых кератофиров и значительно реже являются измененными туфами кварцевых кератофиров с заметными простым глазом зернами кварца. Присутствие таких кварцевых туфопорфироидов отмечено автором, в частности, среди пород лежачего бока главных линз 2-го рудника и Первомайского месторождения.

Накопившиеся данные о первоначальной природе околорудных и внутрирудных пород, таким образом, с достаточной определенностью указывают на возникновение сплошных руд месторождений в основном путем замещения измененных туфогенных и туфовых (с мелкими зернами кварца) сланцев и на образование вкрапленных руд преимущественно за счет измененных кварцевых кератофиров.

Некоторое, вероятно в общем незначительное, количество сплошных руд возникло в месторождениях за счет замещения кварцевых кератофиров. На это указывает наличие местами частых мелких линзочек сплошных кварцево-баритовых руд и среди кварцевых порфироидов с четкими фенокристаллами кварца (месторождения Северное Александровское, Кварцитовое и др.). Это же обстоятельство указывает, между прочим, на то, что в зонах рудной минерализации в ряде случаев имело место исчезновение фенокристаллов кварца в связи с замещением их сульфидами или баритом. Такие данные следует учитывать при рассмотрении вопроса о вероятном характере пород, замещенных рудой в тех или иных блоках, а также при оценке перспективных возможностей отдельных участков.

Некоторым дополнительным указанием на образование главной массы сплошных руд путем замещения сланцев следует считать большее сходство (по данным подсчетов С. С. Геринга) этих руд с вкрапленными сланцевыми рудами (с оруденелыми сланцами), по сравнению с вкрапленными порфироидными рудами, более богатыми свинцом, серебром и баритом.

Данные о первоначальной природе измененных околорудных пород четко выявляют и другую особенность в геологической позиции сплошных руд месторождений. По этим данным, большинство залежей сплошных руд находится в прослоях и пачках измененных туфогенных сланцев и у их контакта с телами пород другого состава, в частности у контакта с распространенными в рудной зоне измененными кварцевыми кератофирами. Общей приуроченностью к контактам различных пород характеризуются залежи месторождений 2-го рудника, Первомайского,

Слепого, более интересные тела или участки сплошных руд месторождений 3-го рудника и Кварцитовая сопка (северные рудные ветви), а также ряд залежей и участков сплошных руд других месторождений группы. Нахождение сплошных руд в контактах туфогенных сланцев и кварцевых кератофиров особенно подчеркивается в последнее время С. С. Герингом и И. П. Незабытовским (1946 г.). Последние считают доказанным наличие закономерной исключительно тесной пространственной и генетической связи полиметаллического оруденения с телами кварцевых кератофиров с крупными фенокристаллами кварца.

Истинная причина такой связи заключается, однако, скорее всего в относительно большей податливости туфогенных пород к рассланцеванию и смятию, в особенности у контактов с другими породами. Это обстоятельство обусловило преимущественную приуроченность к контактам четких зон дорудного смятия, явившихся благоприятными путями для проникновения рудоносных растворов.

С такой трактовкой хорошо гармонирует нахождение подавляющего большинства рудных залежей в области контакта двух различных комплексов пород участка, западный из которых в основном сложен более крупными телами различных пород, а восточный представлен тесной перемежаемостью туфов, туфогенных сланцев и эффузивов.

По химическому составу туфогенные сланцы частью близко сходны с кварцевыми кератофирами, частью же характеризуются существенно повышенной примесью известковистого материала. Эти разности сланцев, судя по относительной убогости проявляющегося в них оруденения, а также по слабой общей минерализации известняков в рудной зоне, являлись, видимо, породами, менее благоприятными по составу для оруденения, по сравнению с кислыми разностями сланцев, близкими в этом отношении к кварцевым кератофирам.

Отмеченное выше общее сходство измененных околорудных и внутрирудных пород в отношении их состава и рассланцевания само по себе свидетельствует об образовании полиметаллических залежей в породах, интенсивно рассланцованных и, вероятно, также и серицитизированных еще до отложения из растворов главной массы сульфидных кварцево-баритовых руд.

ВОЗРАСТНЫЕ СООТНОШЕНИЯ ОРУДЕНЕНИЯ И РАССЛАНЦЕВАНИЯ СИЛИКАТНЫХ ПОРОД

Силикатные породы участка представлены в основном сильно рассланцованными разностями и частью сланцами с весьма совершенной сланцеватостью. В удалении от рудных залежей и вне контуров более сложного смятия сланцеватость ориентирована в общем довольно однообразно с простиранием, в среднем, ЮЮВ 165° и падением к западу под углом около 60—70°, т. е. значительно более крутым по сравнению с падением рудных залежей (угол падения залежей колеблется от 20—35 до 55—60°, а для главных тел, обычно, от 40 до 50°).

Вблизи рудных залежей сланцеватость постепенно выполаживается и у контактов руд, а также в породах, включенных в эти последние, она чаще ориентирована в направлении, близком с рудными образованиями, или даже четко следует изгибам плоскостей их ограничения. В ряде других случаев сланцеватость расположена явно несогласно с рудными контактами и падает под более крутыми углами наклона.

Такие соотношения сланцеватости и рудных залежей сами по себе могут создавать впечатление о приспосабливании сланцеватости к рудным телам под воздействием послерудных давлений. Имеющиеся данные о структурных деталях месторождений и общем характере распределения оруденения четко указывают, однако, на отложение руд в уже интенсивно рассланцованных породах, в связи с чем необходимо объяснять

наблюдающиеся соотношения в ориентировке сланцеватости и рудных залежей причинами другого порядка.

Особо показательны при рассмотрении этого вопроса следующие факты.

1. Присутствие среди вкрапленных руд разностей с весьма частыми густо сгруппированными тонкими прожилками и линзочками и широкое общее развитие подчиненных сланцеватости рудных прожилков и линзочек в контурах месторождений (см. рис. 7 и 10).

2. Контроль сланцеватостью распределения каждого из более развитых компонентов руд — сфалерита, пирита, барита и гидротермального кварца, что особенно хорошо проявляется под микроскопом в шлифах из вкрапленных руд существенно серицитового состава (табл. VII, шлиф 6; табл. VIII, шлифы 1 и 2).

3. Повсеместная интенсивная рассланцованность включенных в рудные тела неоруденелых пород.

4. Отсутствие в рудах четких проявлений значительной нарушенности их давлением и, наоборот, частое присутствие в сплошных кварцево-баритовых рудах сложных не разбитых каркасных сростков сульфидных минералов, что свидетельствует о сохранности этих руд и об отсутствии перегруппировки в них рудного вещества под воздействием внешних давлений (табл. I, шлиф 4; табл. VII, шлифы 4 и 5; табл. IX, шлиф 2 и др.).

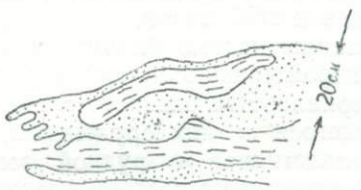


Рис. 15. Сложная нераздавленная „четка" карбонатно-кварцевой породы (точки) в кварцево-серицитовом сланце (3-й рудник, горизонт 51,2 *м*, штрек вблизи ствола Александровской шахты)

5. Наличие в оруденелых породах редких тонких прожилков барита, секущих сланцеватость (табл. IX, шлиф 1), а также присутствие в месторождениях сложных ветвящихся, ненарушенных прожилков в зонах смятия (см. рис. 8 и 15) и длинных ненарушенных или лишь слабо смятых прожилков, вытянутых по сланцеватости метаморфических пород.

6. Наличие тонких, ненарушенных рудных прожилков, отходящих от рудных тел в стороны в виде ответвлений типа апофиз (см. рис. 7).

7. Общий характер полосчатости сплошных кварцево-баритовых и баритово-кварцевых руд, указывающий на замещение рудой сильно рассланцованных и сложно смятых пород (см. рис. 7 и 12).

Такие характерные структурно-морфологические детали месторождений и общие особенности распределения в них оруденения непосредственно свидетельствуют, во-первых, об отложении руд в интенсивно рассланцованных породах и, во-вторых, о сравнительно слабом проявлении на участке месторождений послерудных давлений.

Послерудные тектонические подвижки не сопровождались сильным нажимом боковых пород на рудные тела. Они могли лишь несколько подновить ранее возникшее рассланцевание, заметно не отразившись на деталях морфологии рудных образований и общем характере распределения оруденения.

Наблюдающееся общее выполаживание сланцеватости в зоне оруденения и приспосабливание сланцеватости к плоскостям контактов рудных тел, по нашим данным, обусловлено структурно-тектоническими особенностями зон локализации оруденения, которые оформились в основном также в предрудный период, а не после образования месторождений.

ЗОНЫ СМЯТИЯ И ИХ РОЛЬ В ЛОКАЛИЗАЦИИ ОРУДЕНЕНИЯ

В структуре рудоносного участка Салаирских рудников и в распределении в нем рудных образований обращают на себя внимание следующие особенности:

1. Нахождение всех рудных залежей, за исключением двух небольших рудных тел Александровского месторождения, в линейной зоне осевой части эллипса площади выхода метаморфических пород.

2. Наблюдающееся несогласное залегание рудных тел и полосчатости руд со сланцеватостью метаморфических пород в удалении от месторождений, а нередко и вблизи рудных залежей.

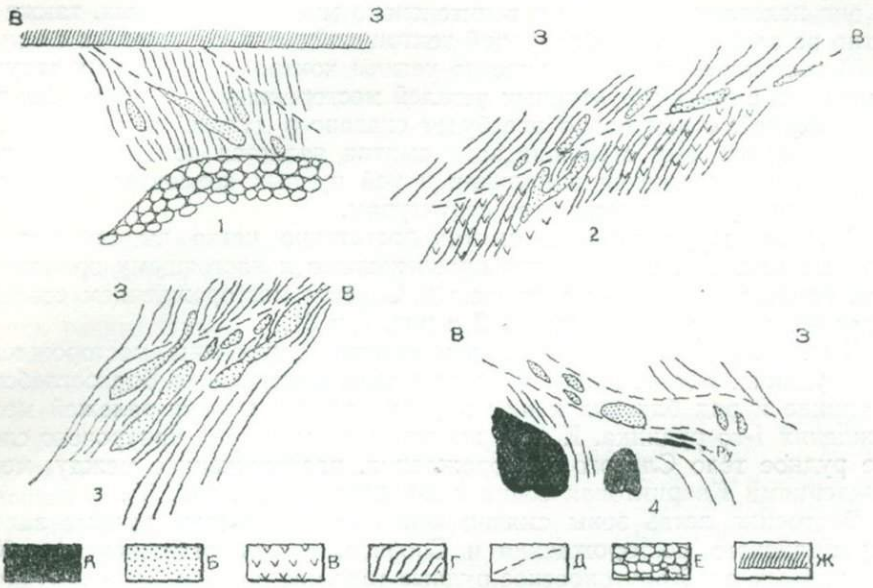


Рис. 16. Зоны смятия с линзочками карбонатно-кварцевой породы

А — полиметаллическая руда и частью пирит (Ру): *Б* — карбонатно-кварцеые линзочки; *В* — кварцевые порфироиды; *Г* — направление сланцеватости; *Д* — трещины разрывов; *Е* — навал породы; *Ж* — кровля выработки

1 — 2-й рудник, горизонт 170 *м*, южный фланг, южная стенка выработки, висячий бок рудного тела; *2* — 2-й рудник, горизонт 170 *м*, южный фланг, висячий бок рудного тела (в висячем боку разрыва — кварцево-серицитовые сланцы); *3* — м-ние Кварцитовая сопка, горизонт 114 *м*, западная часть южного орта; *4* — м-ние Кварцитовая сопка, горизонт 114 *м*, восточная часть южного орта в 25 *м* к востоку от штрека, висячий бок рудного тела

3. Бо́льшая, чем в удалении от рудных тел, нарушенность — рассланцованность и общая смятость метаморфических пород в зоне рудной минерализации, а также развитие в этой зоне пологих одиночных и сгруппированных разрывов, вызывающих в сланцах загибы и сложную плойчатость (см. рис. 10 и 16).

4. Обычное проявление интенсивного смятия на простирании рудных тел за пределами их контуров.

5. Наблюдающееся, наряду с указанным в пункте 2, приспосабливание сланцеватости к поверхностям ограничения рудных тел, при изгибах сланцеватости, аналогичных изгибам сланцеватости у трещин разрывов и зон смятия (см. рис. 7, 10 и 16).

Такие особенности сами по себе с определенностью свидетельствуют о нахождении рудных залежей осевой части тела метаморфических пород в одной общей, достаточно четко оформленной зоне сложного смятия, имеющей общее меридиональное простирание в ширину около 200 *м*.

Формирование основных структурных особенностей этой зоны смятия происходило до отложения полиметаллических руд, что подтверждается, в частности, следующим:

1) присутствием в рудной зоне тонких протяженных, существенно ненарушенных рудных линзочек и прожилков, прослеживающихся в виде проводников в местах пережимов рудных тел и в крыльях за пределами их контуров (северное крыло месторождения 2-го рудника);

2) наличием тонких ненарушенных или слабо смятых рудных прожилков в боках рудных тел, частью отходящих от них в виде ответвлений по сланцеватости метаморфических пород;

3) наблюдающимся контролем рудных прожилков мелкими зонами смятия и четкими разрывами в контурах проявления рассеянного оруденения (см. рис. 10);

4) наличием сложных, отображающих смятие, структур в полосчатых на вид недавленных рудах и в интенсивно минерализованных, также заметно не затронутых послерудной тектоникой метаморфических сланцах;

5) проявляющимся повсеместно четким контролем частными структурами зоны смятия структурных деталей месторождений и отдельных рудных залежей, о чем подробнее будет сказано в дальнейшем.

По внутреннему строению зона смятия является довольно сложной, что находит отражение в наличии в ней рудных концентраций, подчиненных различным частным ее структурам.

В общей структуре зоны смятия достаточно четко выделяются две главные ее ветви, более полно прослеженные к настоящему времени на пространстве между 1-м рудником и Слепым месторождением северной части участка (см. приложение 2 и рис. 5 и 6).

К западной из этих ветвей зоны смятия приурочены месторождения 2-го рудника, Богородицкое и более полого залегающие Борисоглебское, Троицкие и ряд близких к ним других пологих мелких залежей месторождения 1-го рудника. К этой же ветви зоны смятия приурочено сложное рудное тело Слепого месторождения, расположенное между месторождениями Кварцитовая сопка и 2-й рудник (см. рис. 6).

Восточная ветвь зоны смятия контролирует слепые рудные залежи Первомайского месторождения и Спорное, Крестовоздвиженское, Константиновское и Харитоновское рудные тела месторождения 1-го рудника, а также крупную Соймоновскую рудную ветвь Соймоновского тела этого же месторождения.

Севернее Первомайского месторождения восточная ветвь зоны смятия на протяжении около 350 *м* прослеживается (по данным скважин) в виде узкой полосы безрудных или слабо оруденелых кварцево-серицитовых сланцев. У поверхности эта северная, а также и южная части восточной ветви зоны смятия до месторождения 1-го рудника практически совершенно не проявляются. Существование ее как крупной и перспективной структуры было намечено автором в 1939 г. только на основе анализа деталей строения месторождения 1-го рудника и учета положения мелких рудопроявлений, подсеченных в лежачем боку месторождения 2-го рудника (Г. С. Лабазин, 1940_1 и 1940_3 гг.).

В южной части рудоносного участка восточная и западная ветви зоны смятия дополняются, кроме того, менее четко оформленной и структурно еще недостаточно ясной так называемой приконтактовой зоной оруденения, расположенной у контакта силикатных пород с известняками и возникшей, видимо, в связи с тектоническими подвижками, происходившими здесь вдоль контакта.

К этой третьей дополнительной ветви зоны смятия приурочены крупная Васильеповская рудная ветвь Соймоновского тела и небольшие по размерам Яковлевское, Промежуточное, Контактовое, Квершлажное и Столярное рудные тела месторождения 1-го рудника (см. приложение 2 и рис. 6). Севернее Столярного рудного тела положение приконтактовой ветви зоны смятия как с поверхности, так и на глубине остается недостаточно ясным. Аналогично этому, до сих пор остается еще недостаточно ясным и строение главной зоны смятия в самом северном ее фланге — на участке месторождений Новосалаирского, Кварцитовая сопка и 3-го рудника. Некоторые рудные залежи этого фланга зоны частью характеризуются отличными от обычных элементами залегания и в плане представляются существенно изогнутыми или имеющими контакты, ориенти-

рованные почти в широтном направлении. Такие особенности этих залежей, судя по последним данным, частью, видимо, обусловлены контролированием зон дорудного смятия и рудных образований контактами разнородных пород (измененных кварцевых кератофиров и туфогенных сланцев) и частью, возможно, причинами другого порядка.

Рудные залежи небольшого, обособленно расположенного Александровского месторождения сосредоточены в самостоятельной зоне смятия (интенсивного рассланцевания), частью проходящей непосредственно по контакту кварцевых порфироидов с крупными фенокристаллами кварца и кварцевых порфироидов типа микропорфироидов, с мелкими трудно различимыми фенокристаллами кварца. Северным продолжением этой второстепенной зоны смятия является, вероятно, несущая кое-где слабое оруденение полоса сланцев висячего бока порфиритов и, еще далее к северу, зона серицитовых сланцев висячего бока тела базокварцевых кератофиров.

На участках месторождений рудоконтролирующие ветви главной зоны смятия являются, как и вся она в целом, образованиями сложного типа. Строение ветвей или второстепенных зон смятия нередко здесь осложняется расщеплением их на параллельные узкие зоны смятия, а также ответвлением от них дополнительных узких зон смятия под острыми углами к общему их простиранию.

В структуре самих месторождений такие усложнения отображаются: а) в распространении в них в общем параллельных залежей; б) в местных их расщеплениях на отдельные ветви, что более характерно для областей выклинивания залежей, где в связи с ослаблением интенсивности оруденения блоки пород между зонами смятия остаются не замещенными рудой (нижняя часть Главной линзы 2-го рудника, месторождение Слепое); в) в присутствии в рудных телах апофиз; г) в наличии по соседству с рудными телами мелких залежей-спутников, ориентированных косо к главным рудным телам и расположенных обычно на продолжении апофиз.

Косые дополнительные зоны смятия хорошо проявляются в зоне смятия Главной линзы месторождения 2-го рудника, где к ним приурочены основные рудные апофизы, 1-я и 2-я Южные линзы-спутники (рис. 17), а также, судя по нашим данным, 3-я Южная линза и расположенное в одной общей с нею зоне смятия небольшое Николаевское рудное тело.

Некоторые исследователи Салаира склонны были рассматривать все эти рудные апофизы и мелкие тела-спутники как тектонические отторженцы от главного тела линзы. Такая трактовка, не подтвердившаяся данными эксплоатации, находится в резком противоречии со всеми особенностями деталей структуры месторождения 2-го рудника, на что нами было обращено внимание еще на первых этапах разработки этого месторождения (Г. С. Лабазин, 1940_1 и 1940_2 гг.).

Правильное понимание структурных соотношений апофиз с основными рудными телами вносит известную ясность в вопрос об условиях мест появления в последних крупных раздувов. Такие раздувы возникают преимущественно в местах соединения главных и второстепенных зон смятия, т. е. в областях, являющихся относительно более благоприятными для появления раздувов и рудных столбов и по чисто теоретическим соображениям.

Рудоконтролирующая роль структурных деталей зон смятия весьма показательно проявляется в строении крупного сложного месторождения 1-го рудника. Это месторождение находится на участке схождения трех основных ветвей главной зоны смятия рудоносного участка (см. рис. 6), каждая из которых контролирует в данном случае группы рудных залежей и отдельные части более крупных тел месторождения. К области схождения зон смятия, являющейся аналогом области соединения апофиз с главными телами, приурочивается морфологически наиболее сложная

трубчатоподобная часть Соймоновского рудного тела, подсеченная на глубине около 213 *м* от поверхности (скв. № 16) и остающаяся пока глубже не прослеженной.

В общем комплексе частных тектонических структур, непосредственно вмещающих рудные залежи, присутствуют зоны смятия не только с крутыми, но и с весьма пологими углами падения (Троицкие и другие руд-

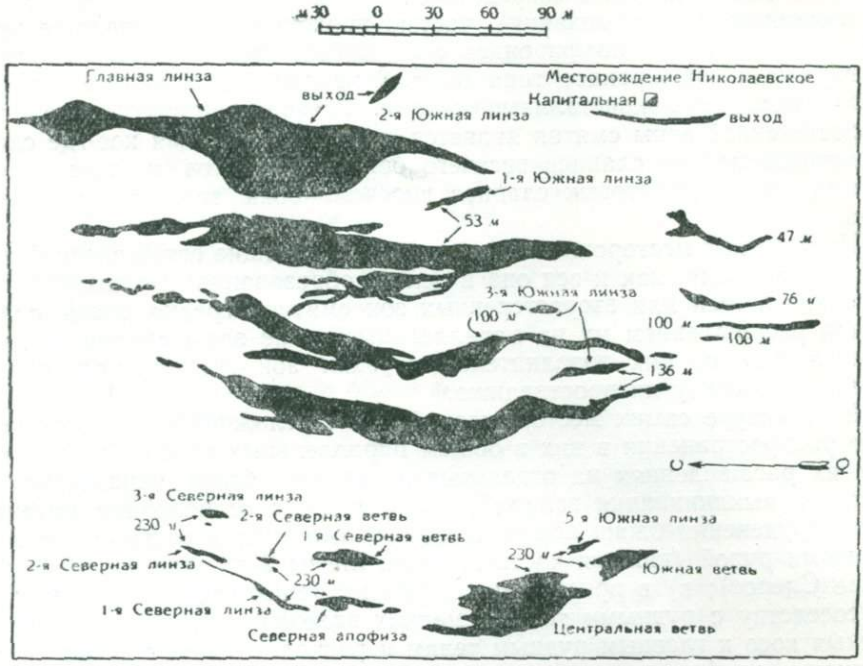


Рис. 17. Погоризонтный план рудных тел 2-го Салаирского рудника

ные залежи). По общему своему характеру все эти рудоконтролирующие зоны смятия аналогичны друг другу и вполне или близко сходны с мелкими, обычно пологими зонами смятия, развитыми в боковых породах рудных залежей. Однотипность структуры этих зон достаточно четко проявляется в одинаковом характере изгибов сланцеватости вблизи трещин разрывов мелких зон смятия и в боках рудных тел, в наличии в рудных телах участков с полосчатостью руд, близкой по ориентировке к сланцеватости в мелких боковых зонах смятия (см. рис. 12, 10 и 16). Кроме того, это проявляется в близком сходстве морфологических черт мелких рудных образований боковых зон смятия с отдельными частями крупных рудных залежей, что хорошо видно из сравнения небольшого рудного образования (см. фиг. 2 рисунка 10) с нижней, сложной частью рудного тела Главной линзы 2-го рудника в сечении первого южного блока (рис. 18) [1].

Ведущим структурным элементом мелких боковых зон смятия, как видно из рис. 10 и 16, служат трещины разрывов, проявляющиеся в них не всегда достаточно четко. В контурах зон локализации рудных тел подобного типа дорудные разрывы проходят обычно по четким плоскостям контакта висячих боков залежей сплошных руд, являющихся нередко плоскостями смены ориентировки сланцеватости вне зоны смятия и

[1] Следует отметить, что выбор мест для зарисовок мелких рудных образований боковых зон смятия осуществлялся автором в прошлом при отсутствии у него тогда предположения об однотипности их структуры с крупными залежами и что сравнение их производится в данном случае на основе неспециально подобранного материала.

внутри этой последней. Аналогичного типа дорудные разрывы в ряде случаев достаточно четко оформляются по соотношению полосчатости руд и сланцеватости вмещающих пород и в лежачих боках залежей сплошных руд (см. фиг. *6* рисунка 7). Судя по общему впечатлению, эти разрывы чаще являются прерывистыми образованиями, что сказывается в большой сложности плоскостей ограничения лежачего бока залежей и в наличии здесь более частых постепенных переходов от сплошных руд к

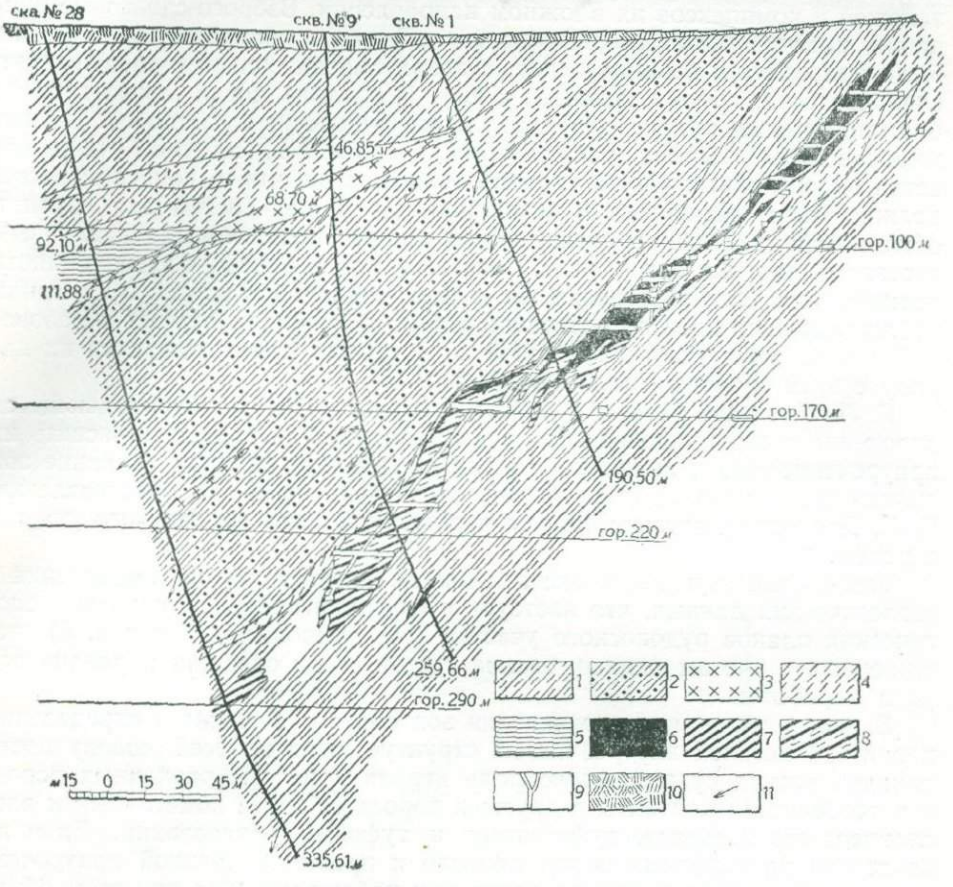


Рис. 18. Разрез по первому южному блоку 2-го Салаирского рудника

1—кварцевые порфироиды; *2*—измененные порфириты; *3*—диабазы; *4*—кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы; *5*—кварциты; *6*—полиметаллические сплошные кварцево-баритовые и баритово-кварцевые руды; *7*—полиметаллические вкрапленные руды—оруденелые кварцевые порфироиды; *8*—полиметаллические вкрапленные руды—оруденелые серицитово-кварцевые породы (частью порфироидные); *9*—тектонические нарушения; *10*—наносы; *11*—направление падения сланцеватости пород

Примечания. 1) Скважины № 1 и 9 отстоят от плоскости разреза на расстоянии 10 *м*, скв. № 28—на расстоянии 40 *м*. 2) В сечении скв. № 1 рудная зона построена по данным горных выработок. 3) Строение рудной зоны показано на разрезе по данным Салаирской ГРП и работ Г. С. Лабазина; строение боков месторождения—по данным Г. С. Лабазина.

оруденелым боковым породам. Отдельные тонкие рудные залежи месторождений контролируются, видимо, практически одиночными разрывами типа изображенных на фиг. *2* рисунка 10, имевшими в процессе рудоотложения частью экранирующее, подпруживающее значение.

Образование зон смятия, судя по их морфологии, осуществлялось под воздействием движений взбросового типа с вероятным участием сдвиговых составляющих, дополнительно смещавших висячие бока разрывов в юго-восточном или южном направлении (в особенности на последних этапах формирования этих структур, перед отложением руд).

По завершении процесса рудоотложения сдвиговые смещения в пределах рудоносного участка приобретают резко доминирующее значение и выражаются в этот период в образовании четких разрывов-срезов существенно сдвигового типа, характеризовавшихся в основном смещением масс в юго-восточном или южном направлении.

Высказанное предположение о формировании зоны смятия под воздействием сдвиго-взбросовых и взбросо-сдвиговых смещений вносит ясность в вопрос о причинах наблюдающегося общего склонения рудных залежей и комплексов их в южном направлении. Взбросо-сдвиговые смещения висячих боков разрывов в юго-восточном направлении должны были приводить к возникновению в зонах смятия областей расщепления сланцеватости, круто падающих к югу. Последние могли служить более благоприятными путями для циркуляции рудоносных растворов. В формировавшиеся области расщепления вовлекались, видимо, чаще все ветви определенных частей главной зоны смятия, что, в конечном итоге, должно было выразиться в возникновении в ней систем или групп в общем параллельных рудных образований, подчиненных различным отрезкам частных зон смятия, оказавшимся в одной общей области расщепления. Это предположение вносит ясность и в вопрос о причинах наблюдающейся преимущественной сгруппированности рудных образований в некоторых участках главной зоны смятия при нахождении их наряду с этим в разных ветвях этой зоны.

Г. Л. Поспелов (1944 г.) и С. С. Геринг (1947 г.) наблюдающееся склонение и сгруппированность рудных залежей пытаются объяснить их приуроченностью к замковым частям крутоосных складок (влияние зон смятия ими также не отрицается), достаточно четко, по представлению Г. Л. Поспелова, сказывающихся в структуре всего рудоносного участка в целом.

Такое существующее представление не находит себе подтверждения в геологических данных, что явствует и из прилагаемых детальных геологических планов рудоносного участка (см. приложение 2 и рис. 6), построенных с учетом данных весьма густой сетки скважин и различного рода выработок.

В определении местонахождения зон смятия, а также в определении характера деталей внутренних их структур, судя по всей совокупности данных, весьма существенную роль играли контакты различных пород, и в особенности контакты с другими породами более податливых к рассланцеванию и смятию туфогенных и туфовых образований. Влияние контактов разнородных пород привело к преимущественной приуроченности оруденения к зонам контакта при наблюдающейся при этом обычной локализации сплошных руд в измененных туфогенных или туфовых сланцах. Влияние контактов разнородных комплексов пород обусловило возникновение главной зоны смятия в осевой части рудоносного участка.

Формирование рудоконтролирующих зон смятия происходило, вероятно, на протяжении длительного отрезка времени и, скорее всего, под воздействием пульсирующих по интенсивности тектонических давлений.

В первый этап формирования зон смятия породы в общих их контурах подверглись, вероятно, лишь интенсивному рассланцеванию, сказавшемуся наиболее резко на туфах и туфогенных образованиях у их контактов с другими породами, т. е. в местах возникновения оформлявшихся позднее более узких рудовмещающих зон смятия. Сланцеватость пород в таких наметившихся узких зонах смятия в этот первый период, вероятно, оставалась еще по положению согласной с общей сланцеватостью пород участка.

Следующий длительный этап развития зон смятия характеризовался возникновением в них второстепенных, обычно более пологих разрывов, сопровождающихся изгибанием сланцеватости и дополнительным общим смятием метаморфических пород. Это привело в общей сложности к

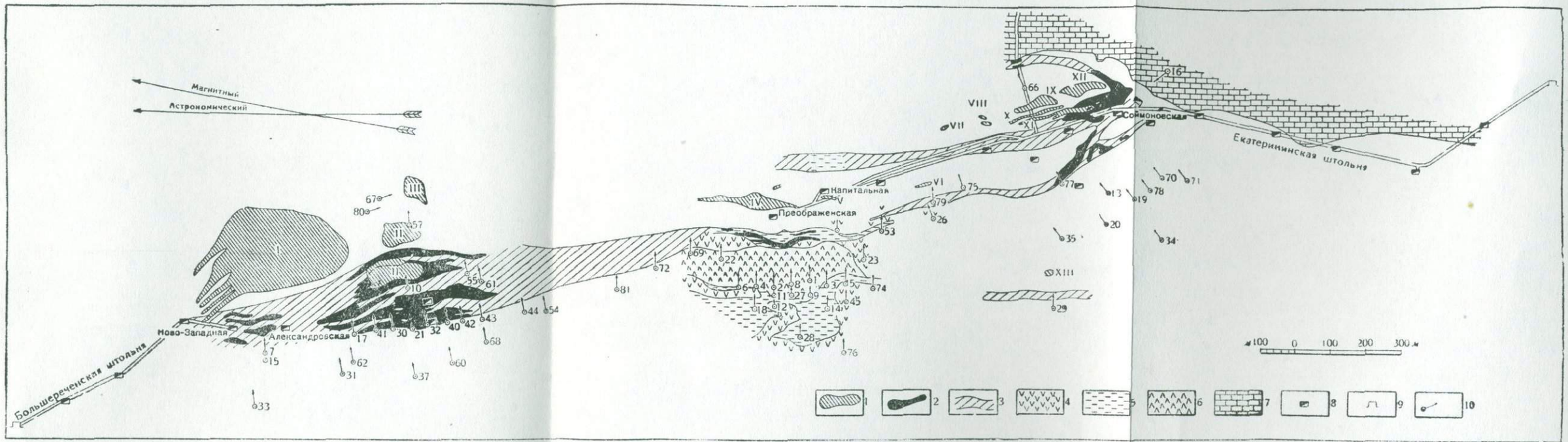


Рис. 19. План выходов месторождений и горизонтов подземных работ с абсолютными отметками 261—294 *м*. (Сост. Г. С. Лабазин с использованием материалов Салаирской ГРК)

I—XIII — месторождения: *I*—3-й рудник; *II* — Кварцитовая сопка; *III* — Новосалаирское; *IV*—2-й рудник; *V* — Николаевское; *VI* — Богородицкое; *VII* — Крестовоздвиженское; *VIII* — Константиновское; *IX* — Харитоновское; *X* — Борисоглебское; *XI* — Троицкое; *XII* — Соймоновское; *XIII* — Александровское

1—выходы рудных тел на поверхность; *2*—сечение рудных тел на горизонтах подземных работ; *3*—зоны локализации известных м-ний и рудопроявлений на горизонтах с отметками 261—294 *м*; *4*—кварцевые порфироиды; *5*—серицитово-кварцевые и кварцево-серицитовые сланцы; *6*—измененные порфириты; *7*—известняки; *8*—шахты и лихтлоги; *9*—устья штолен; *10*—устья скважин и их направление

Примечание. М-ния 1-го рудника показаны на горизонте 65,1 *м* (30,5 саж.) по Соймоновской шахте (абс. отм. 282 *м*); м-ния 2-го рудника—на горизонте 100 *м* по Преображенской шахте (абс. отм. 294 *м*); м-ние Кварцитовая сопка и рудное тело южного фланга 3-го рудника на горизонте 114 *м* по Кварцитовой шахте (абс. отм. 261 *м*); рудные тела северного фланга 3-го рудника на горизонте 63,9 *м* (30 саж.) — по Новозападной шахте (абс. отм. 282 *м*).

коренной или существенной перестройке ориентировки сланцеватости в контурах зон смятия. В этот же период, вероятно, имело место и возникновение пограничных разрывов зон смятия с выполаживанием сланцеватости боковых их пород. Предрудный этап формирования зон смятия характеризовался дооформлением пограничных разрывов (в частности, более четких разрывов висячих боков их). Кроме того, этот этап сопровождался, вероятно, образованием наметившихся, скорее всего, еще ранее «областей расщепления сланцеватости» под воздействием движений существенно сдвигового типа.

Слабые тектонические подвижки, по характеру, вероятно, близкие последним предрудным, имели место и вскоре после отложения основной массы полиметаллических руд, о чем подробнее говорится в следующем разделе работы.

Первые соображения об особенностях структурно-тектонической позиции рудных образований месторождений Салаирских рудников, а также характеристика вероятных деталей строения главной зоны смятия участка этих месторождений были высказаны автором в 1938—1940 гг. (Г. С. Лабазин, 1940_1, 1940_2, 1940_3 гг.) и тогда же положены им в основу выбора направления перспективных разведок. Последние привели, в конечном итоге, к установлению ряда новых слепых рудных залежей в зонах смятия.

Данные работ последующего периода в эти первые представления автора не внесли каких-либо существенных коррективов, о чем может свидетельствовать, в частности, сравнение рис. 6 и рис. 19, первый из которых (взят из работы автора 1940 г.) изображает зоны локализации оруденения по состоянию данных на 1940 г., а второй — по состоянию данных на середину 1947 г.

ПОСЛЕРУДНЫЕ И ВНУТРИМИНЕРАЛИЗАЦИОННЫЕ НАРУШЕНИЯ

Послерудные тектонические нарушения в формировании структуры месторождений имели в общем небольшое и явно подчиненное значение. На это указывалось автором еще в 1938—1940 гг. (Г. С. Лабазин, 1940_1 и 1940_2 гг.), вопреки существовавшим в то время суждениям о сильной нарушенности полиметаллических рудных тел Салаира, что гармонировало с представлением о кембрийском их возрасте, и возникновении их до рассланцевания вмещающих силикатных пород (П. Ф. Красников, 1933).

В последние годы на участке Салаирских рудников установлено лишь небольшое количество дополнительных послерудных разрывов, принадлежащих к тем же системам и частью к тем же разрывам, какие были известны и к 1940 г. Более значительно нарушенной из вновь установленных залежей или частей ранее известных рудных тел является только Главная Первомайская линза, оказавшаяся пересеченной зоной тех же сгруппированных диагональных разрывов, какие прослежены в прошлом в северном фланге Главной линзы 2-го рудника.

В контуре крупного по размерам ($500 \times 300 \times 300$ *м*) блока месторождений 2-го рудника и Первомайского к настоящему времени отмечается в общей сложности 15 более четких послерудных разрывных нарушений. В менее освещенных работами месторождениях Кварцитовая сопка и 3-го рудника в пределах самих рудных залежей, как и в прошлом, фиксируются лишь единичные разрывы с весьма небольшими намечающимися смещениями. Ряд небольших смещений по трещинам различных систем зарегистрирован в последние годы в Троицких рудных залежах 1-го рудника. О малой общей распространенности на участке послерудных нарушений с достаточной отчетливостью свидетельствуют данные проходки генерального штрека горизонта 250 *м*, пересекшего на пространстве между месторождениями 2-го рудника и Кварцитовая

сопка (на протяжении около 750 *м*) всего лишь шесть разрывных трещин-сместителей. Это же обстоятельство подтверждается также и наблюдающейся весьма слабой нарушенностью даек диабазов (по времени появления, вероятно, близких к оруденению), более крупная из которых прослеживается в средней части участка почти прямолинейно на протяжении более 0,6 *км* и, возможно, до 1 *км*.

Накопившиеся материалы по трещинной тектонике месторождений Салаирских рудников в последнее время углубленно проанализированы и обобщены С. С. Герингом (1946 г.) в его статье о трещинной тектонике Салаирских месторождений, явившейся результатом тщательной долголетней личной его работы по рудничному картированию залежей Салаирских рудников в процессе их подземной разведки и эксплоатации. Приведенная ниже классификация трещин-сместителей [1] и трещин отдельности составлена по данным С. С. Геринга, учтенным при рассмотрении и других вопросов настоящего раздела.

По залеганию и соотношениям с рудными залежами амплитудные разрывы в месторождениях распадаются на четыре системы, одну из которых составляют диагональные, вторую — продольные, третью — поперечные по отношению к рудным телам и четвертую — так называемые «юго-западные» (по С. С. Герингу, «северо-восточные») трещины разрывов [2].

Диагональные трещины характеризуются простиранием ЮВ 151° и падением к юго-западу под углом в среднем 67°, при наблюдающихся колебаниях простирания обычно в пределах ЮВ 140—165° и падения — в пределах ЮЗ 50—81°.

Продольные трещины залегают с простиранием, колеблющимся в пределах ЮЮВ 170°—ЮЮЗ 200° и падением к западу под углами 55—85°, в среднем — с простиранием ЮЮЗ 185° и падением к западу под углом 65°.

Залегание поперечных трещин колеблется в пределах: простирание ВСВ 85° — ВЮВ 110° и падение к югу 55—80°, при среднем их простирании ВЮВ 102° и среднем падении к югу под углом 64°. Слабо распространенные трещины четвертой системы имеют простирание ЮЗ 230—250° и падение к северо-западу под углом 40—60°, в среднем они залегают с простиранием ЮЗ 238° и падением к северо-западу под углом 48°. Более широким распространением пользуются диагональные и продольные разрывы, на долю которых, согласно подсчетам С. С. Геринга, приходится 77% от общего числа зарегистрированных трещин-сместителей. На долю поперечных и юго-западных разрывов, по тем же данным, приходится соответственно всего 19 и 4%.

Амплитуды смещений по разрывам обычно не превышают 3 *м* (см. рис. 11) и только в единичных случаях достигают 12 и 20 *м*. Наибольшими смещениями характеризуются трещины диагональных разрывов, в частности этого типа разрывы, секущие северный фланг Главной линзы 2-го рудника выше горизонта 170 *м* и Главную Первомайскую линзу между горизонтами 170 и 250 *м*. Смещения по продольным и юго-западным разрывам не превышают 2—3 *м*, а по трещинам поперечных разрывов — 7 *м*. В месторождениях Кварцитовая сопка и 3-го рудника лично автором и, видимо, также и другими геологами зафиксированы подвиж-

[1] В отличие от классификации трещин-сместителей, даваемой нами в наших прежних работах (Г. С. Лабазин, 1940[1] г.), С. С. Геринг выделяет, на основе своих более полных исследований, две дополнительные системы мало распространенных разрывов, что позволило ему, в частности, установить наличие закономерных соотношений в ориентировке трещин-сместителей и трещин отдельности.

[2] Здесь, как и в других местах работы, при характеристике элементов залегания автор (в соответствии с практикой полевых работ) условно всегда приводит замеры того направления простирания, по отношению к которому замеряемая плоскость падает вправо.

ки лишь весьма малой амплитуды, всего в несколько сантиметров. Наряду с указанным, судя по данным более освещенных блоков, разрывные нарушения характеризуются значительной выдержанностью и протяженностью. На участке месторождений 2-го рудника и Первомайского они прослеживаются по выработкам по падению и по простиранию на протяжении 150—300 *м*, не обнаруживая при этом признаков к быстрому выклиниванию вне контуров освещенных блоков. О большой выдержанности отдельных разрывов свидетельствует также и отмечаемое присутствие на участке весьма протяженных заметно не нарушенных даек диабаза, подчиненных трещинам послерудных нарушений.

Проявляются послерудные нарушения обычно весьма четко, фиксируясь в рудах по трещинам среза, сильной перетертости вблизи этих трещин рудного материала и по сопровождающим трещины зонам дробленых руд. Мощность зоны перетирания обычно не превышает нескольких сантиметров; мощность дробленых руд, разбитых обычно системой трещин, параллельных плоскости смещения, достигает местами нескольких метров. На плоскостях ограничения трещин местами отмечаются полого наклонные (под углами до 35—45°) или почти горизонтальные борозды скольжения, что само по себе указывает на существенно сдвиговый характер происходивших подвижек.

В боковых породах трещины-сместители обычно выполнены сильно перетертой глинистой массой. Как амплитудные разрывы, они фиксируются здесь в общем значительно менее четко, чем в контурах самих рудных залежей. В некоторых случаях разрывы представлены зоной сложных переплетающихся трещин общей шириной 1—2 *м*. Истинные подвижки, происходившие по трещинам смещения, по последним данным, характеризуются преобладанием сдвиговой составляющей по простиранию трещин над составляющей по падению и наличием, наряду с этим, небольших (на угол 2—5°) вращательных движений, в общем более свойственных трещинам поперечного типа. Для всех разрывов трех основных систем, по данным С. С. Геринга, характерно смещение висячего крыла в направлении к юго-востоку — к югу по продольным, к юго-востоку по диагональным и к востоку по поперечным системам. По направлению вектора истинного смещения висячего крыла, по данным С. С. Геринга, диагональные разрывы являются сбросо-сдвигами, продольные — пологими сбросо-сдвигами или почти чистыми сдвигами, поперечные — взбросо-сдвигами и юго-западные — сбросами или сбросо-сдвигами.

Кроме охарактеризованных амплитудных разрывов, в рудах и породах фиксируется пять систем трещин отдельности, наиболее четко проявляющихся в сплошных разностях руд кварцево-баритового состава. Эти системы трещин отдельности характеризуются следующими элементами залегания (средние по большому количеству замеров): 1) простирание СЗ 312°, падение к северо-востоку под углом 68°; 2) простирание С 0°, падение к востоку под углом 63°; 3) простирание ЗСЗ 273°, падение к северу под углом 81°; 4) простирание СВ 60°, падение к юго-востоку под углом 73°; 5) простирание ЮЮВ 178° и падение к западу под углом 50°.

Резко преобладающим распространением (около 50% от общего числа замеренных трещин) пользуются трещины отдельности первой системы, наблюдающиеся группами на расстояниях 0,1—1 *м*. Повышенное распространение местами имеют также трещины третьей системы, отмеченные автором во всех главных рудных телах, а также (в месторождении Кварцитовая сопка) и в секущих руду диабазах.

Трещины пятой системы отдельности по их залеганию параллельны полосчатости руд, характеризуются примазками серицита и по своей природе являются реликтами сланцеватости пород, подвергшихся замещению рудной массой.

Трещины остальных четырех систем отдельности находятся в закономерных соотношениях с отмеченными выше трещинами-сместителями. Каждой из систем трещин отдельности соответствует определенная система трещин-сместителей, близких по простиранию, но падающих в обратную сторону. Установление такой сопряженности трещин, в сочетании с другими данными об их характере, позволяет с достаточным основанием считать трещины отдельности и трещины-сместители, скорее всего, генетически связанными образованиями, возникшими под воздействием скалывающих напряжений.

Амплитудные нарушения проявляются обычно в виде четких послерудных разрывов, не несущих первичных рудных выполнений. Последние данные С. С. Геринга указывают, однако, на возможность их зарождения еще в процессе оруденения или даже в дорудный период. В пользу такого предположения, в общем не противоречащего всем другим фактическим данным, по указаниям С. С. Геринга, свидетельствуют: 1) наблюдающаяся приуроченность карбонатно-кварцевых линзочек и жилок к трещинам диагональных и продольных разрывов; 2) наличие в рудах вблизи поперечных разрывов параллельных им тонких прожилков белого барита с примесью сульфидов; 3) некоторое обогащение руд вблизи разрывов мелкозернистым пиритом последних стадий минерализации; 4) некоторые другие данные, еще нуждающиеся в дополнительной проверке во избежание неправильных общих выводов на основе еще недостаточных фактических данных. Последнее необходимо иметь в виду в связи с обычным наличием отмечаемых С. С. Герингом различных проявлений и вне трещин четких послерудных разрывов, видимо в связи с причинами другого порядка (в частности, возможно, в связи с внутриминерализационными подвижками, по своему характеру аналогичными подвижкам периода формирования зон дорудного смятия).

Оформление амплитудных разрывов как послерудных нарушений происходило, вероятно, вскоре после отложения руд и, частью, возможно, еще до полного замирания гидротермальной деятельности. В этот период имело место появление даек диабазов, по возрасту также близких к оруденению. Большинство даек диабазов, судя по их залеганию, приурочено к разрывам типа продольных послерудных нарушений. Наряду с этим отмечаются случаи пересечения и смещения диабазовых даек трещинами этой же и диагональной систем, а также наличие в диабазах трещин типа трещин отдельности руд, с простиранием ЗЮЗ 265° — СЗ 300° и падением к северу под углом 70—80°.

Формировались амплитудные разрывы под воздействием пульсирующих давлений и, видимо, на протяжении достаточно длительного отрезка времени. Это подтверждается отмеченными их соотношениями с дайками диабазов, а также данными о взаимных пересечениях трещин-сместителей, что указывает на многократность — повторность происходивших по ним подвижек. На протяжении процесса циркуляции гидротермальных растворов, кроме слабо намечающихся тектонических подвижек по амплитудным трещинам (ныне представляющим обычно четкие послерудные нарушения), имели место еще и другие дополнительные внутриминерализационные движения. Более ранние из этих подвижек происходили до отложения основной массы рудных и жильных компонентов и проявились лишь в некоторой общей деформации более ранних кварца и крупнозернистого барита, а также раздробленности вторичного кварцита (микрокварцита) и намечающемся местами смятии бедных сульфидами руд существенно баритового или карбонатно-баритового состава. По своему характеру эти более ранние внутриминерализационные подвижки являлись, вероятно, сходными с подвижками, оформившими зону дорудного смятия.

Более поздние внутриминерализационные подвижки соответствуют конечной стадии процесса рудной минерализации. Эти подвижки носили

пульсирующий характер (см. рис. 14) и в этом отношении являлись явно аналогичными подвижкам более позднего времени. В период проявления этих подвижек в месторождениях образовались карбонатно-кварцевые и кварцево-карбонатные прожилки и мелкие линзочки, частью с примесью барита и вкраплениями сульфидов. В этот же период времени имело место дробление кварцево-баритовых руд с последующей цементацией существенно карбонатной массой, а также, вероятно, и появление в рудах местами дополнительной примеси более позднего пирита. В этот период, надо полагать, уже существовали или наметились трещины, оформившиеся позднее в четкие амплитудные послерудные нарушения.

Послерудные и поздние внутриминерализационные тектонические подвижки, начиная с главной собственно полиметаллической стадии процесса рудообразования, безусловно не сопровождались сильным общим нажимом боковых метаморфических пород на рудные залежи.

Интенсивность тектонических напряжений, проявлявшихся в начальную стадию процесса минерализации — после отложения первых порций кварца и барита, остается пока недостаточно ясной. Имеющиеся данные, скорее всего, указывают, однако, на то, что подвижки и этого периода времени происходили под воздействием лишь сравнительно небольших давлений. На вмещающих боковых породах послерудные и внутриминерализационные давления сказались несколько более значительно, чем на рудных залежах. В результате дополнительных давлений прежняя сланцеватость вмещающих пород могла оказаться как бы подновленной и стать более четкой. Под воздействием более поздних дополнительных давлений в сланцах, вероятно, дооформлялись и, частью, возможно, возникали новые небольшие пологие зоны смятия. В этот же более поздний период в результате микроподвижек сланцеватость боковых пород могла быть местами приспособлена к поверхностям ограничения рудных тел. Общее более пологое залегание сланцеватости в рудной зоне и значительное выполаживание сланцеватости вблизи рудных тел следует, однако, считать обусловленным в основном деформациями дорудного типа, с которыми надо связывать формирование зон смятия как структур, контролировавших распределение полиметаллического оруденения.

По общей интенсивности послерудных, а также и внутриминерализационных тектонических подвижек месторождения Салаирских рудников могут быть отнесены к группе относительно «спокойных» рудных образований, не обладающих какими-либо особенностями, указывающими на их древний кембрийский возраст.

Послерудные тектонические разрывы по времени их формирования близки к процессу оруденения и относятся к последним заключительным стадиям тектонических движений, имевших место на участке месторождений.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

МЕСТОРОЖДЕНИЕ 2-го РУДНИКА

Месторождение 2-го рудника является одним из главных рудных объектов Салаирских рудников, служившим до последних лет основной сырьевой базой эксплоатационных работ послереволюционного времени. Располагается оно в средней части площади выхода метаморфических пород, в лежачем боку тела миндалекаменных порфиритов (см. приложение 2). В составе месторождения выделяется 10 отдельных рудных тел: Главная линза, 1-я, 2-я, 3-я, 4-я и 5-я Южные линзы, 1-я, 2-я и 3-я Северные линзы и Николаевское рудное тело. В прошлом в соседстве с Главной линзой выделялось как самостоятельное, еще Трехсвятительское рудное тело. Работы последних лет показали, что это рудное тело является северной частью Главной линзы.

Главная линза

По размерам это — наиболее крупное рудное тело из линзообразных залежей участка Салаирских рудников. Длина его достигает 300 *м*, горизонтальная мощность 50 *м*, протяженность по вертикали около 280 *м* и протяженность по падению около 400 *м*. Наибольшая площадь руд в горизонтальном сечении составляет 4805 $м^2$. Полное выклинивание промышленных руд происходит у горизонта 270 *м*.

По своей морфологии рудное тело представляет сложную линзу, вытянутую в направлении ЮЮЗ 183° и падающую к западу в среднем под углом 47°, при склонении к югу под углом 20°, считая от вертикали (см. рис. 5 и 17).

В области выклинивания, начиная уже с горизонта 180 *м*, линза расщепляется на ряд ветвей, обособляющихся друг от друга ниже горизонта 210 *м* и постепенно выклинивающихся вниз на различных глубинах. Мощность линзы, убывая от середины к крыльям, в большинстве сечений довольно непостоянная и колеблется от 30—50 (горизонтальная мощность) до 10 *м* и менее. Разрывы сплошности — «просветы» наблюдаются, однако, только в отдельных участках наиболее сложного по строению северо-западного фланга рудного тела.

Столь же непостоянными, как и мощность рудного тела, являются и углы его падения, колеблющиеся здесь на отдельных, иногда довольно коротких интервалах в пределах от 20 до 70—76°. Между горизонтами 145 и 195 *м* наблюдается, наряду с этим, резкое общее выполаживание линзы до 26—30°, прослеживающееся в виде ступени по всей ее длине. Выше этой ступени выполаживания линза имеет средний угол падения 40—45°, а вся нижняя ее часть падает в среднем под углом 60—65°.

Конфигурация рудного тела осложняется также наличием в лежачем и висячем его боках рудных апофиз или языковидных отростков, а также присутствием внутри руды прослоев и линз серицитовых и кварцево-серицитовых сланцев и, значительно реже, кварцевых порфироидов.

В общей сложности в пределах контура рудного тела отмечается 15 более или менее значительных по размерам апофиз, наиболее крупной из которых является Северная апофиза висячего бока. Эта апофиза прослеживается непрерывно от горизонта 28 *м* до горизонта 240 *м* и имеет длину 40—60 *м* и горизонтальную мощность до 12 *м*. Выклинивание этой апофизы кверху не установлено; в направлении книзу она исчезает где-то между горизонтами 240 и 250 *м*. Другие более крупные апофизы прослеживаются по вертикали на протяжении до 35—45 *м* и имеют длину до 20—25 *м* и горизонтальную мощность не более 6 *м*. Апофизы висячего бока отходят от рудного тела в направлении к северу, а апофизы лежачего бока — в направлении к югу. Из более крупных апофиз исключение в этом отношении составляет лишь апофиза лежачего бока северной части линзы, которая прослеживается между горизонтами 100 и 210 *м*.

Места присоединения апофиз к самому телу линзы обычно характеризуются значительным увеличением общей мощности руд, что обусловливает наличие общей закономерности в распределении рудных раздувов по отношению к апофизам. Кроме апофиз, в лежачем боку Главной линзы отмечается еще присутствие небольших, не выделяемых под особыми названиями, рудных линзочек, в общем параллельных самой линзе. Одна из таких более крупных линзочек встречена на горизонте 66 *м*, в 3—5 *м* от главного тела. В направлении кверху и книзу от горизонта 66 *м* эта линзочка быстро выклинилась, но по простиранию прослеживалась на протяжении 70 *м*, имея мощность до 8 *м*. Длина других мелких линзочек обычно колеблется в пределах 5—10 *м* и мощность — в пределах 0,5—2 *м*.

Прослои сланцев, наблюдающиеся внутри самих рудных контуров, обычно имеют длину 5—10 *м* и мощность всего 5—20 *см*. Редкие более крупные прослои сланцев, судя по рудничным материалам, прослеживаются до 60 *м* и обладают мощностью до 6 *м*. Выше горизонта 106 *м* включенные в руду сланцы обычно совершенно безрудны, а ниже этого горизонта частью интенсивно пропитаны сульфидами и представляют собой промышленные вкрапленные руды. Начиная примерно с горизонта 116 *м*, вкрапленное оруденение распространяется и на породы лежачего бока сплошных кварцево-баритовых руд, отделяющихся здесь от существенно кварцевых вкрапленных руд местами не особенно четко. На горизонтах 170 и 190 *м* сплошные и вкрапленные руды занимают примерно одинаковые площади, а на горизонте 220 *м* и более глубоких вкрапленные руды уже резко преобладают.

Наибольшие размеры (2689 $м^2$) площадь вкрапленных руд имеет на горизонте 170 *м*; в направлении книзу до горизонта 243 *м* эта площадь убывает в общем постепенно (снижаясь до 1280 $м^2$) и далее резко сокращается в связи с общим выклиниванием оруденения.

В области выклинивания линза расщепляется на отдельные ветви, постепенно выклинивающиеся на глубину (см. рис. 17). В общем контуре месторождения здесь известно пять таких ветвей, выделяемых под названиями: Южной, Центральной, 1-й Северной, 2-й Северной и Восточной ветвей рудного тела.

Кроме того, характер обособленной (в плане) ветви здесь приобретает и более крупная Северная апофиза линзы. Все эти обособившиеся ветви имеют в плане линзообразную форму, вытянуты в близком к меридиональному направлении и падают на запад, как и само главное тело линзы в более верхних горизонтах.

Наиболее крупная Центральная ветвь имеет длину 80—90 *м* и горизонтальную мощность до 35 *м*. Остальные ветви характеризуются значительно меньшими размерами и имеют длину 10—50 *м* и наибольшую мощность 5—15 *м*. В висячем боку Центральной ветви находится апофиза (называемая «Западной»), отходящая от нее в северном направлении.

Располагаются 2-я Северная, 1-я Северная, Центральная и Южная ветви последовательно с севера на юг одна за другой, примерно на одной общей линии простирания. Восточная ветвь находится в лежачем боку 1-й Северной ветви и располагается параллельно последней (см. рис. 17). В направлении книзу Центральная ветвь выклинивается у горизонта 270 *м*; слабое непромышленное оруденение в зоне ее нахождения отмечается, однако, еще и на горизонте 290 *м*. Все остальные рудные ветви исчезают в блоке между горизонтами 230 и 250 *м*, причем Южная и 1-я и 2-я Северные ветви, сложенные исключительно сплошными сульфидно-баритовыми рудами, выклиниваются здесь очень резко, без перехода в зону промышленного вкрапленного оруденения. Восточная, а также и Центральная ветви, состоящие из вкрапленных руд, исчезают на глубине в связи с постепенным обеднением и общим ослаблением в их контурах сульфидной минерализации. Таковы детали строения и характер выклинивания самой нижней, более сложной по строению части Главной линзы.

Тектоническими разрывами рудное тело нарушено сравнительно слабо. В крупном общем его контуре горными работами установлено всего лишь около десяти или несколько более малоамплитудных разрывов, частью группирующихся в узких зонах, достаточно четко прослеживающихся и в значительном удалении от рудного тела.

По залеганию сместителей разрывы достаточно четко распадаются на три основные группы, выделяемые в зависимости от их ориентировки к оси рудного тела под названиями продольных, поперечных и диагональных разрывов.

Продольные разрывы имеют простирание ЮЮВ 170° — ЮЮЗ 190° и падение к западу под углами 55—85°; поперечные разрывы характеризуются простиранием В 80—ЮВ 120° и падением к югу под углами 50—80°; диагональные разрывы залегают с простиранием ЮВ 140—165° и падением к западу под углами 50—80°. Кроме этих трех главных систем разрывов, в месторождении отмечаются также редкие и быстро затухающие подвижки по трещинам с простиранием ЮЗ 230—250° и падением к северу под углами 40—60°.

Наиболее сильно нарушен послерудными подвижками северный фланг рудного тела. Выше горизонта 170 *м* здесь прослеживается несколько четких, частью ветвящихся диагональных разрывов, локализующихся в основном в зоне шириной 20—45 *м*. Зона этих же четких разрывов северо-западного фланга хорошо развита и в охарактеризованной далее Главной Первомайской рудной линзе, расположенной в 160 *м* к востоку от Главной линзы месторождения 2-го рудника.

Продольные разрывы, согласно рудничным данным, отмечаются в месторождении в общем более часто, чем трещины других систем. Проявляются они слабо и более четко выражены лишь между горизонтами 40 и 106 *м*.

Поперечные разрывы известны всего в количестве трех; один из них прослеживается в средней, второй — в южнофланговой и третий в северофланговой частях рудного тела. Амплитуды смещений по разрывам не превышают обычно 2—4 и очень редко (для диагональных разрывов) 10—20 *м*.

На плоскостях трещин отмечаются полого-наклонные или почти горизонтальные борозды скольжения, указывающие на существенно сдвиговый характер происходивших подвижек.

В вопросы о характере этих подвижек, а также о вероятной истории формирования разрывов дополнительную ясность внесли работы С. С. Геринга, обобщившего и проанализировавшего весь фактический рудничный материал, накопившийся по дизъюнктивным нарушениям месторождения 2-го рудника.

С. С. Герингом, кроме того, в соответствии с нашими рекомендациями, высказанными в 1938 г., осуществлено детальное картирование плоскостей среза обоих крыльев ряда разрывов и на основе результатов такого картирования выяснены истинные направления и величины происходивших смещений. В большинстве случаев, как оказалось, смещения характеризуются преобладанием сдвиговой составляющей по простиранию трещин над составляющей по падению и наличием наряду с этим небольших вращательных движений на угол 2—5°, в общем более характерных для разрывов поперечного типа. Для всех разрывов трех основных систем, как установил С. С. Геринг, характерно смещение висячего крыла в направлении к юго-востоку — югу по продольным, к юго-востоку — по диагональным и к востоку — по поперечным. В связи с изменчивостью величины составляющей по падению, разрывы являются частью почти чисто сдвиговыми (продольные разрывы), частью сбросо-сдвиговыми (диагональные разрывы) и частью взбросо-сдвиговыми (поперечные разрывы).

Начало формирования разрывов, как полагает С. С. Геринг, имело место до завершения процесса оруденения или даже еще в предрудный период, о чем, как он указывает, свидетельствуют: а) наблюдающаяся приуроченность карбонатно-кварцевых линзочек к трещинам диагональных и продольных разрывов; б) наличие в рудах вблизи поперечных разрывов параллельных им тонких прожилков белого барита с примесью сульфидов; в) некоторое обогащение руд вблизи разрывов мелкозернистым пиритом последних стадий оруденения; г) появление в рудах вблизи разрывов признаков брекчирования с последующей цементацией более поздним баритом и сульфидами, а также наблюдающееся появление

здесь руд неправильно-пятнистой текстуры; д) устанавливаемое влияние поперечных разрывов на распределение рудных столбов.

Объективность фиксации всех указанных проявлений и установления закономерной пространственной их связи с разрывными трещинами может вызывать, однако, некоторые сомнения (как, например, отмечаемая приуроченность рудных столбов к поперечным разрывам), в связи с обычным проявлением самих разрывов в виде четких послерудных нарушений без признаков зарождения их в более раннее время. Автором только в одном случае отмечено присутствие в зоне разрыва разностей руд брекчиевидной текстуры, возникших, возможно, в связи с более ранними подвижками иного, чем предполагает С. С. Геринг, характера. По некоторым из трещин тектонические подвижки происходили в период после внедрения в руду диабазов, о чем свидетельствуют пересечения диабазовых даек разрывами продольного и диагонального типов.

Породами, непосредственно вмещающими рудное тело, служат серицитово-кварцевые, кварцево-серицитовые и серицитовые сланцы и, реже, кварцевые порфироиды и оруденелые окварцованные породы или вторичные кварциты.

Кварцевые порфироиды и вторичные кварциты более характерны для лежачего бока нижней части залежи, начиная примерно с горизонта 130 *м*; в висячем боку, а также в лежачем боку выше горизонта 130 *м* резко преобладают сланцы.

Сланцы и кварцевые порфироиды висячего бока невдалеке от руды, иногда всего в 2—3 *м* или даже менее, сменяются измененными порфиритами, залегающими здесь в виде довольно мощного покровного тела, прослеженного системой разведочных скважин (см. рис. 3, 18, 20, 21). Область более близкого нахождения руд и порфиритов в общем погружается к югу, как и главные апофизы и рудные столбы самой рудной залежи. Вне такой области близкого нахождения руд и порфиритов общая мощность разделяющих их кварцевых порфироидов и сланцев возрастает местами до 45 *м* и более (см. рис. 21).

Сланцы лежачего бока рудного тела по удалении от него повсеместно сменяются кварцевыми порфироидами. Мощность этих сланцев в верхних горизонтах достигает 15 *м* и местами более.

Под микроскопом околорудные сланцы (в шлифах, относящихся главным образом к скважинам и к выработкам горизонта 170 *м*) оказались кварцевыми микропорфироидами и реже сланцами без фенокристаллов кварца. В сланцах последнего типа, взятых в висячем боку руды (частью, вероятно, происшедшим за счет порфиритов), местами наблюдается заметная примесь карбоната. Кварцевые порфироиды рудной зоны по реликтовым их особенностям напоминают ближе всего измененные кварцевые кератофиры и частью измененные туфы кварцевых кератофиров восточной части участка Салаирских рудников (табл. V, шлиф 6).

Руды до горизонта 106 *м* представлены сплошными кварцево-баритовыми разностями, а ниже этого горизонта также сплошными рудами и частью вкрапленными рудами, по составу существенно кварцевыми или серицитово-кварцевыми. Среднее погоризонтное содержание барита в сплошных рудах колеблется в пределах от 48,3 до 61,3%, причем более богатыми баритом являются руды горизонта 53 *м*, а более бедными — руды горизонта 210 *м*. У горизонта 243 *м*, где площадь сплошных руд сокращается уже до 191 $м^2$, содержание барита в этих рудах вновь несколько увеличивается и достигает 53,5%.

Более бедные сульфидами вкрапленные руды отдельных горизонтов содержат барита в среднем 10,3—20,4%, причем содержание его здесь существенно убывает книзу, начиная с горизонтов 136 или 150 *м*.

В составе небогатых сульфидами сплошных руд нижних горизонтов линзы отмечается присутствие повышенной примеси карбоната, осо-

бенно увеличивающейся в рудах самых нижних краевых частей рудных ветвей линзы. Повышенной примесью карбоната здесь, в частности, характеризуются также руды Северной ее апофизы.

В нижних горизонтах линзы, кроме того, отмечаются небольшие (обычно размером всего несколько метров) неправильной формы участки существенно карбонатных руд с весьма неравномерным, в общем бедным оруденением. Такие бедные руды здесь часто переходят в безрудные карбонатные породы, представляющие собой (судя по указаниям С. С. Геринга и И. П. Незабытовского, а также по данным исследований автором керна более глубоких скважин) гидротермально-метасоматические образования и частью известняки, под микроскопом близко сходные с известняками, вмещающими тело силикатных пород участка Салаирских рудников (табл. VI, шлифы 4 и 5). Присутствие известня-

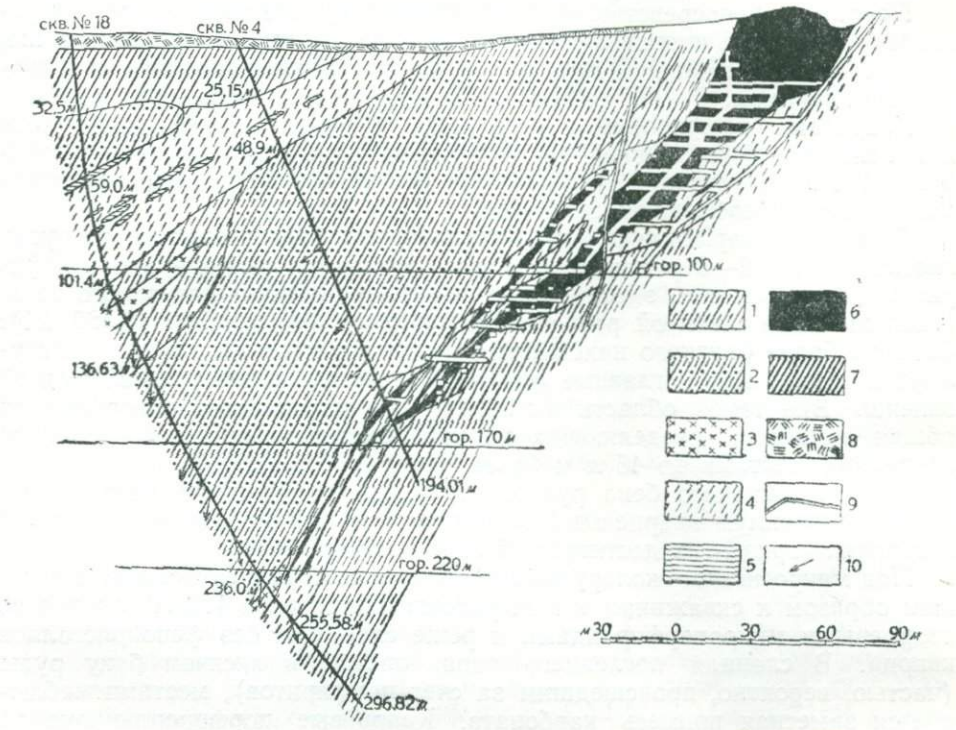


Рис. 20. Разрез по третьему северному блоку 2-го Салаирского рудника

1—кварцевые порфироиды; *2*—измененные порфириты и частью серицитово-хлоритово-кварцевые и серицитово-карбонатно-хлоритовые сланцы; *3*—диабазы; *4*—серицитово-кварцевые и кварцево-серицитовые, частью микропорфироидные сланцы; *5*—кварциты; *6*—полиметаллические сплошные кварцево-баритовые и баритово-кварцевые руды; *7*—полиметаллические вкрапленные руды; *8*—наносы; *9*—тектонические нарушения; *10*—направление падения сланцеватости пород

Примечания. 1) Скважины № 4 и 18 отстоят от плоскости разреза на расстоянии 12—9 *м*. 2. Строение рудной зоны показано по данным Салаирской ГРП, строение боков месторождения — по данным Г. С. Лабазина

ков, как указывает С. С. Геринг, наблюдалось в Западной апофизе Центральной ветви линзы у горизонта 243 *м*, а присутствие существенно карбонатных руд метасоматического типа отмечалось во 2-й Северной рудной ветви у горизонта 210 *м* и в ряде других мест в нижних горизонтах, видимо, преимущественно в зоне контакта сплошных руд с оруденелыми кварцевыми порфироидами.

Из особенностей вкрапленных существенно кварцевых руд следует отметить наличие среди них разностей с прожилковым штокверковым оруденением, представляющих кремнистые породы (микрокварциты), пересеченные тонкими неправильными, обычно ветвящимися прожил-

ками почти сплошных сульфидов. Такого типа прожилковые руды слагают крупный обособленный линзообразный участок в лежачем боку залежи между горизонтами 100 и 220 *м*.

Обычными и практически повсеместно присутствующими первичными рудными компонентами сплошных и вкрапленных руд являются сфалерит, пирит, галенит, блеклая руда и халькопирит. Роль главных и более распространенных рудных минералов играют сфалерит и пирит; остальные минералы наблюдаются в рудах обычно в резко подчиненных и в об-

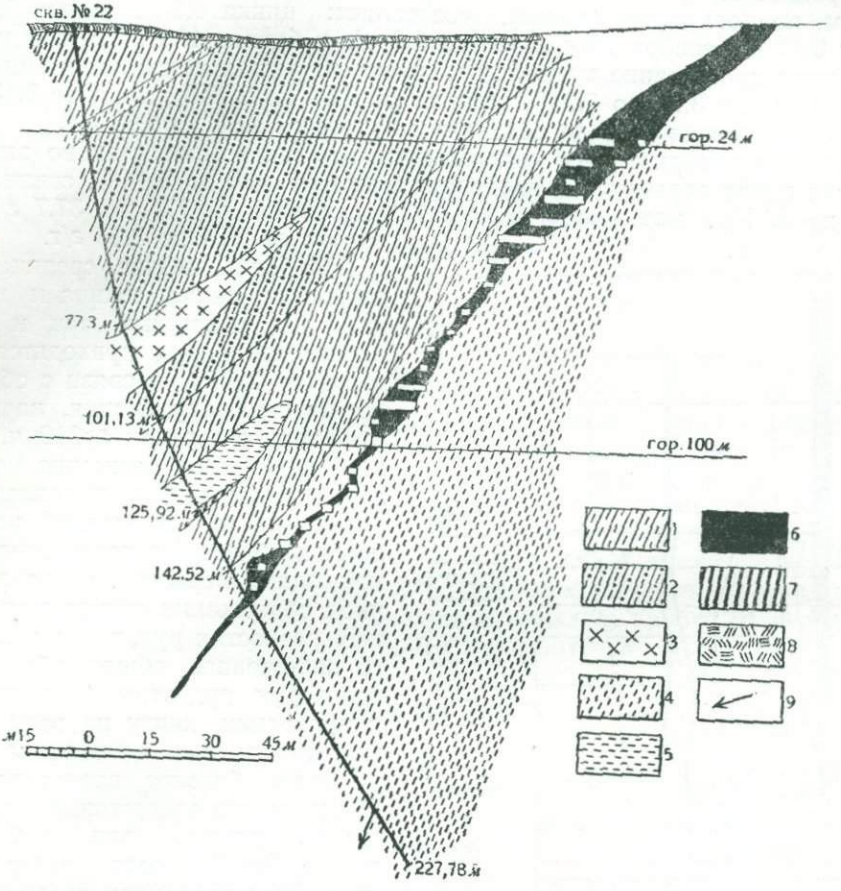


Рис. 21. Разрез по северному флангу 2-го Салаирского рудника

1—кварцевые порфироиды; *2*—измененные порфириты и частью хлоритово-карбонатно-кварцевые сланцы; *3*—диабазы; *4*—кварцево-серицитовые, серицитово-кварцевые и хлоритово-серицитовые частью микропорфироидные сланцы; *5*—карбонатно-кварцевые породы; *6*—полиметаллические руды; *7*—карбонатно-кварцево-пиритовая порода; *8*—наносы; *9*—направление падения сланцеватости

Примечания. 1) Скважина № 22 отстоит от плоскости разреза на 11 *м*. 2) Контур рудного тела показан в разрезе по данным Салаирской ГРП, строение боков месторождения — по данным Г. С. Лабазина

щем небольших количествах. Под микроскопом в рудах отмечено присутствие зерен самородного золота и вторичных ковеллина, халькозина, аргентита и самородного серебра. Присутствие примеси вторичных минералов местами наблюдалось в рудах не только верхних, но и нижних горизонтов (до горизонта 220 *м*).

Жильные минералы руд представлены баритом, кварцем, серицитом и карбонатом, присутствующими в разных относительных количествах в рудах различного типа. Кроме этих минералов, в составе руд местами отмечаются хлорит и кое-где примесь альбита и флюорита. В самих

рудах флюорит наблюдался лишь у горизонта 34 *м*; в боковых породах он встречен также на бо́льших глубинах.

Границей полностью окисленных и сульфидных руд служит неправильная поверхность, располагающаяся в северном фланге рудного тела у горизонта 20 *м*, а в южном фланге — примерно у горизонта 35 *м*. Ниже этой поверхности до горизонта 40 *м* в средней части рудного тела и примерно до горизонта 50 *м* в южном его фланге прослеживаются смешанные окисленные и сульфидные руды.

Среднее содержание металлов и барита по сплошным и вкрапленным рудам, по последним данным, составляет: цинка 6,8%, свинца 1,3%, меди 0,42%, серебра 78 *г/т*, золота 2,9 *г/т* и барита 47%. Среднее погоризонтное содержание металлов в сплошных рудах колеблется в пределах: цинка от 3,22 до 8,23%, свинца от 0,54 до 2,22%, меди от 0,13 до 0,55%, серебра от 78,8 до 183,0 *г/т* и золота от 2,55 до 3,63 *г/т*.

Среднее погоризонтное содержание этих же компонентов во вкрапленных рудах варьирует в пределах: цинка от 3,30 до 5,44%, свинца от 0,23 до 0,81%, меди от 0,16 до 0,42%, серебра от 7,2 до 37,7 *г/т* и золота от 0,74 до 3,35 *г/т*.

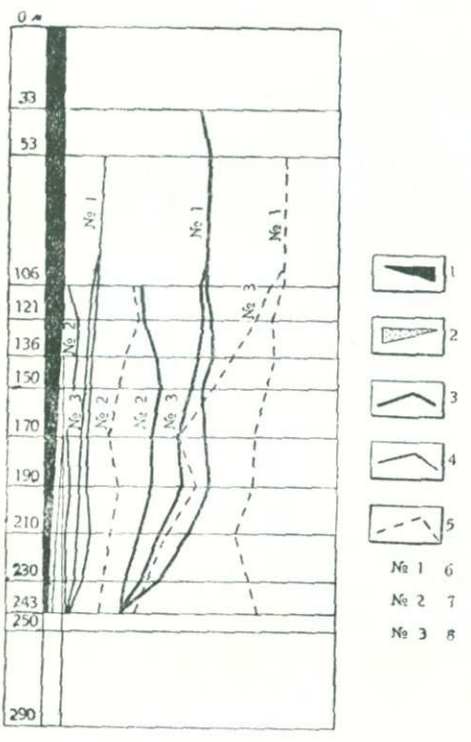


Рис. 22. Графики изменений относительных содержаний цинка, свинца и барита с глубиной в рудах Главной линзы месторождения 2-го рудника

1—область распространения сплошных руд; *2*—область распространения вкрапленных руд; *3*—графики содержания цинка; *4*—графики содержания свинца; *5*—графики содержания барита; *6*—среднее содержание по сплошным рудам; *7*—среднее содержание по вкрапленным рудам; *8*—среднее содержание по сплошным и вкрапленным рудам

Наиболее низкие средние содержания цинка, свинца и меди как для сплошных, так и для вкрапленных руд приходятся на горизонт 243 *м*, в связи с общим обеднением оруденения, начиная примерно с горизонта 210 *м*. До этой глубины содержание металлов в сплошных и вкрапленных рудах (раздельно взятых) колеблется в общем без достаточно четкой закономерности, за исключением содержания свинца в сплошных разностях руд, показывающего постепенное общее обеднение сплошных руд этим металлом в направлении книзу на всем протяжении залежи по вертикали.

Более близкое представление об изменении содержания в рудах цинка, свинца, меди и барита с глубиной дает диаграмма (рис. 22) с указанием содержаний этих компонентов.

Как видно из графиков, во всей нижней части линзы, располагающейся глубже горизонтов 136—150 *м*, имеет место существенное снижение с глубиной среднего содержания в сплошных и вкрапленных рудах (вместе взятых) цинка, барита и свинца, при менее заметном убывании содержания меди. Эта же нижняя часть линзы характеризуется также существенно пониженным содержанием серебра, количество которого в рудах более резко снижается (с 45,6 до 32,2 *г/т*) между горизонтами 136 и 170 *м* и далее колеблется в пределах от 20,4 до 36,1 *г/т*. Содержание золота так же, как и меди, снижается здесь в общем менее резко и является существенно пониженным только на горизонте 243 *м*.

Общее снижение содержаний металлов и барита в нижней части линзы обусловлено в основном, как это видно из диаграммы (см. рис. 22), резким уменьшением с глубиной контура сплошных руд по сравнению с контуром более убогих вкрапленных руд. На горизонте 121 *м* площадь вкрапленных руд определяется всего в 424 $м^2$, при площади здесь сплошных руд 2522 $м^2$. На горизонте 170 *м* вкрапленные руды уже резко преобладают над рудами сплошными и занимают площадь 2689 $м^2$, при площади здесь сплошных руд 1917 $м^2$.

По общему распределению в рудах цинка в контуре линзы достаточно четко оформляется существование двух более крупных рудных столбов, один из которых располагается в южном, а второй — в северном ее флангах. Последний из этих столбов прослеживается по вертикали на всем протяжении рудного тела.

В качестве элементов-примесей в рудах залежи химическими анализами установлены кадмий, мышьяк и сурьма. Среднее содержание кадмия по рудам горизонтов 39; 66 и 100 *м* определяется в 0,011—0,052%. Содержание мышьяка и сурьмы в средней пробе руд 1-го этажа (до горизонта 100 *м*) составляет соответственно 0,08 и 0,25%. Анализ руды, поступившей на обогатительную фабрику в 1939 г., когда руды добывались в основном из месторождения 2-го рудника, показал содержание мышьяка 0,04 и сурьмы 0,01%.

К 1948 г. Главная линза была отработана полностью до горизонта 230 *м* и частью до горизонтов 240—250 *м*[1]. Небольшие запасы бедных руд оставались только в южной ее части в блоке между горизонтами 230 и 270 *м*. Разведочные и подготовительные работы в этой южной ее части опустились (из наклонной слепой шахты) до горизонта 290 *м*, где ими установлено наличие лишь слабого непромышленного оруденения. Нижние горизонты северной части зоны нахождения линзы освещены рядом неглубоких скважин с горизонта 250 *м*, также не встретивших промышленного оруденения. В целях более полного оконтуривания на глубине зоны проявления оруденения намечалось пробурить несколько дополнительных неглубоких скважин с горизонта 290 *м*.

1-я Южная линза

Представляет небольшое слепое линзообразное тело, расположенное в 25 *м* к востоку от лежачего бока Главной линзы, в пределах между горизонтами 39 и 66 *м* (см. рис. 17). В направлении книзу оно сменяется оруденелыми породами, показавшими на горизонте 71 *м* непромышленное содержание металла. Длина тела не превышает 39 *м*, а горизонтальная мощность — 4—5 *м*. Простирание линзы ЮВ 150°, падение к западу под углом 42° и склонение к югу под углом около 40°, считая от вертикали.

Среднее содержание металлов и барита по горизонту 53 *м* составляет: цинка 4,76%, свинца 1,61%, меди 0,29%, серебра 140,3 *г/т*, золота 2,38 *г/т* и барита 56,09%.

2-я Южная линза

Находится в лежачем боку 1-й Южной линзы, в расстоянии от нее около 15 *м* и примерно в 35 *м* от Главной линзы 2-го рудника (см. рис. 17). Представляет неправильное (с мелкими апофизами) столбчатое жилоподобное тело, прослеженное от поверхности до горизонта 50 *м*. Глубже горизонта 50 *м* оно расщепилось на ряд прожилков, сменившихся вкрапленным оруденением, которое наблюдалось и на горизонте 66 *м*.

[1] Приведенные характеристики месторождений основаны на данных, имевшихся в распоряжении автора примерно на середину — конец 1947 г.

В направлении кверху подземными выработками рудное тело прослежено до горизонта 25 *м*, где сульфидные руды сменились окисленными. Длина тела 10—17 *м*, горизонтальная мощность 0,5—2 *м*, простирание ЮВ 130—140°, падение к западу под углом 38° и склонение к югу под углом около 30°, считая от вертикали.

3-я Южная линза

Расположена в лежачем боку южнофланговой части Главной линзы, местами присоединяясь к последней (см. рис. 17). По размерам значительно более крупная, чем другие южные линзы; прослеживается непрерывно начиная от горизонта 84 *м* до горизонта 185 *м*. Полное выклинивание линзы происходит где-то между горизонтами 185 и 210 *м*.

В пределах между горизонтами 142 и 170 *м* линза имеет длину 75—90 *м*; выше горизонта 142 *м* она разделяется на две, широко расходящиеся, южную и северную рудные ветви. Южная из этих ветвей продолжается вверх за горизонт 126 *м*, причем подходит здесь почти вплотную (на 3—7 *м*) к нижней части Николаевского рудного тела, расположенного в одной общей с ней зоне.

Северная ветвь линзы прослеживается вверх до горизонта 84 *м* и здесь довольно резко выклинивается. Эта верхняя выклинивающаяся часть северной ветви располагается у лежачего бока Главной линзы, западнее (в висячем боку) осевой плоскости 1-й Южной линзы, выклинивающейся книзу полностью у горизонта 71 *м*. На горизонтах 116—136 *м* северный конец 3-й Южной линзы отделяется от Главной линзы лишь прослоем окварцованных пород, мощностью около 3 *м*. На горизонтах 145—155 *м* средней своей частью и у горизонта 170 *м* южной частью 3-я Южная линза непосредственно соединяется с телом Главной линзы.

Наибольшая горизонтальная мощность линзы не превышает 5 *м*, и только у горизонта 170 *м* она достигает 9 *м*. Залегает линза с юго-восточным и частью почти меридиональным простиранием (в общем близким к направлению среднего простирания Главной и Николаевской линз), с падением к западу под углом 37° до горизонта 100 *м* и далее книзу под углом 47° и со склонением (до горизонта 170 *м*) к югу в среднем под углом 33°, считая от вертикали.

Руды линзы до горизонта 170 *м* представлены только сплошными кварцево-баритовыми разностями; глубже горизонта 170 *м* наряду с этими рудами имеются также вкрапленные руды. Среднее содержание металлов и барита в рудах горизонтов 100; 136 и 170 *м* составляет: цинка 5,38—6,08%, свинца 1,50—1,86%, меди 0,29—0,56%, серебра 85,9—312,1 *г/т*, золота 1,74—2,70 *г/т*.

4-я Южная линза

Расположена в лежачем боку южного крыла 3-й Южной линзы, в расстоянии от нее всего около 3 *м*. Появляется она у горизонта 130 *м* и прослеживается книзу только до горизонта 140 *м*, глубже которого быстро выклинивается, проявляясь на горизонте 145 *м* лишь в виде рудного прослойка. Мощность линзы достигает 3 *м*, длина — около 17 *м*. Руды по составу кварцево-баритовые, довольно бедные сульфидами.

5-я Южная линза [1]

Находится в лежачем боку южной части Главной линзы, в расстоянии 7—12 *м* от последней, на продолжении небольшой апофизы ее лежачего бока. Прослеживается она между горизонтами 205 и 243 *м*, причем книзу к 1947 г. оставалась еще неоконтуренной. Залегает линза

[1] Характеристика 5-й Южной линзы и Северных линз составлена на основании рудничных данных. Автором эти линзы, встреченные в последние годы, не осматривались.

с простиранием ЮЮВ 164°, падением к западу под углом 57°; склонение к югу под углом 15°, считая от вертикали. Длина линзы не превышает 32 *м*, горизонтальная мощность до 4 *м*. Руды ее представлены исключительно вкрапленными разностями (оруденелыми кварцевыми порфироидами), показавшими среднее содержание цинка 3,60%, свинца 0,35%, меди 0,31%, серебра 4,7 *г/т*, золота 2,1 *г/т* и барита 3,2%. Глубже горизонта 230 *м* линза остается еще неотработанной.

1-я Северная линза

Расположена в висячем боку северной части Главной линзы, в расстоянии 3—16 *м* от крупной Северной ее апофизы, на линии простирания этой последней. Горными работами прослежена в пределах между горизонтами 190 и 250 *м*, а на горизонте 274 *м* пересечена скв. № 190, показавшей среднее содержание цинка в рудах всего 2,29%, при мощности руд 2,5 *м*. Отрицательные результаты показала также скв. № 196, пройденная на горизонт 290 *м*. Выклинивание линзы выше горизонта 190 *м* остается еще не установленным.

На горизонте 210 *м* линза соединяется тонким рудным проводником с Северной апофизой Главной линзы, что непосредственно указывает на приуроченность этой апофизы и 1-й Северной линзы к одной общей второстепенной зоне смятия.

Простирание линзы ЮЮЗ 197°, падение на запад под углом около 60°, склонение на юг под углом 19° к вертикали.

Длина промышленной части линзы колеблется от 28 до 43 *м*, а горизонтальная мощность ее не превышает 7 *м*, при средней мощности 2,5 *м*.

На горизонте 210 *м* вне контура промышленной части линзы отмечается присутствие тонкого рудного прожилка — «проводника», прослеживающегося севернее линзы в зоне ее нахождения на протяжении 25 *м*.

Сложена линза сплошными сульфидно-баритовыми рудами, содержащими (в блоке между горизонтами 210 и 243 *м*): цинка 5,23%, свинца 1,53%, меди 0,29%, серебра 216 *г/т*, золота 2,4 *г/т* и барита 65,6%.

2-я Северная линза

Находится в висячем боку северного фланга Главной линзы, к северо-востоку от 1-й Северной линзы. Эта линза прослежена и отработана в пределах между горизонтами 190 и 230 *м*. Выше горизонта 190 *м* выклинивание ее к 1947 г. оставалось еще не установленным; в направлении книзу она исчезает где-то между горизонтами 230 и 243 *м*, так как на последнем из этих горизонтов руды уже не встречено. Простирание линзы ЮЮЗ 191°, падение к западу под углом около 50°, склонение на север под углом 8° к вертикали. Длина линзы 20—30 *м*, средняя мощность 1,5 *м*, наибольшая 3,5 *м*. Руды представлены исключительно сплошными сульфидно-баритовыми разностями, показавшими в среднем: цинка 4,34%, свинца 2,30%, меди 0,15%, серебра 1,76 *г/т*, золота 2,8 *г/т* и барита 66,6%.

3-я Северная линза

Находится в 9—30 *м* к северо-северо-востоку от Главной линзы, на линии ее простирания. Появляется эта линза на горизонте 200 *м* и прослеживается глубже до горизонта 230 *м*. На горизонте 243 *м* в зоне ее нахождения горизонтальными скважинами пересечен только тонкий короткий рудный прожилок, а на горизонте 250 *м* присутствие ее, видимо, уже совсем не обнаружено. Линза представляет собой небольшое труб-

чатое тело длиной до 14 *м* и горизонтальной мощностью на горизонте 230 *м* до 6,5 *м*. Простирание линзы ЮЮЗ 197°, падение на запад под углом 70°, склонение на север под углом 9°, считая от вертикали. Сложена линза сплошными рудами, содержащими в среднем: цинка 5,19%, свинца 1,81%, меди 0,25%, серебра 158 *г/т*, золота 2,4 *г/т* и барита 54,0%.

Николаевское рудное тело

Это рудное тело находится в 15—50 *м* к югу от Главной линзы 2-го рудника (см. рис. 5, 17). Представляет оно собой сравнительно небольшое жилоподобное столбчатое образование, протяженностью по вертикали 120 *м*, длиной до 70 *м* и горизонтальной мощностью обычно 1—2 *м*. Конфигурация северного конца тела осложнена значительным раздувом, мощность которого на горизонте 47 *м* достигает 13 *м*. Простирание тела близко к меридиональному, падение к западу под углом в среднем 48° (меняющимся от 37 до 70°), склонение к югу под углом около 8°. В месте выклинивания книзу у горизонта 117—120 *м* Николаевское тело подходит почти вплотную, на 3—7 *м*, к верхнему краю южной ветви 3-й Южной линзы и расположено здесь на продолжении последней в одной общей с ней зоне. Такие соотношения позволяют рассматривать Николаевское тело, по существу, как южную верхнюю, выходящую на поверхность, часть 3-й Южной линзы, в свою очередь соединяющуюся местами с Главной рудной линзой 2-го рудника.

По своему составу Николаевское рудное тело вполне аналогично Главной линзе. Среднее содержание в сульфидных рудах цинка составляет здесь около 7,5%. Среднее содержание других металлов по рудам горизонтов 86 и 100 *м* определяется, соответственно, такими цифрами: свинца 1,08 и 0,89%, меди 0,35 и 0,33%, серебра 154,6 и 45,9 *г/т*, золота 2,08 и 1,41 *г/т*.

Граница между окисленными и сульфидными рудами расположена между горизонтами 18—25 *м*. Ниже горизонта 100 *м* кварцево-баритовые и баритово-кварцевые руды довольно резко сменяются баритово-серицитово-кварцевыми рудами, а начиная примерно с горизонта 112 *м* — оруденелыми серицитово-кварцевыми сланцами и кварцевыми порфироидами.

ПЕРВОМАЙСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

В составе этого месторождения известно шесть слепых рудных тел, главное из которых носит название «Главная Первомайская линза», а остальные выделяются под названиями Северная, Южная, Восточная, Баритовая и Пиритовая Первомайские линзы.[1]

Располагаются эти рудные тела в 160 *м* к востоку от Главной линзы месторождения 2-го рудника и являются рудными образованиями, лишь условно выделяемыми из состава этого месторождения (рис. 5, 6 и 23).

Открыто месторождение в 1940 г. и интенсивно разведывалось в период с 1940 по 1942 г. В верхней своей части до горизонта 250 *м* оно детально разведано горными выработками в комбинации с короткими горизонтальными скважинами и ниже горизонта 250 *м* освещено семью более глубокими наклонными скважинами (пробуренными с горизонта 250 *м*). Самая глубокая из скважин (№ 99) пересекла вкрапленные руды у горизонта 365 *м*, являющегося самым нижним из разбуренных рудных горизонтов на участке Салаирских рудников.

Рудные тела приурочены к меридиональной зоне смятия, выделенной

[1] Как самостоятельное месторождение Первомайские рудные тела выделены геологами Салаирских рудников; нами ранее они относились к месторождению 2-го рудника.

нами как структура, благоприятная для оруденения, в результате исследований 1938 г.

Вмещающими породами служат серицитовые и кварцево-серицитовые сланцы и кварцевые порфироиды. Последние появляются вблизи рудных тел, как и в месторождении 2-го рудника, только в нижних их горизонтах, в области распространения более убогого вкрапленного оруденения. В контуре Главной линзы кварцевые порфироиды впервые

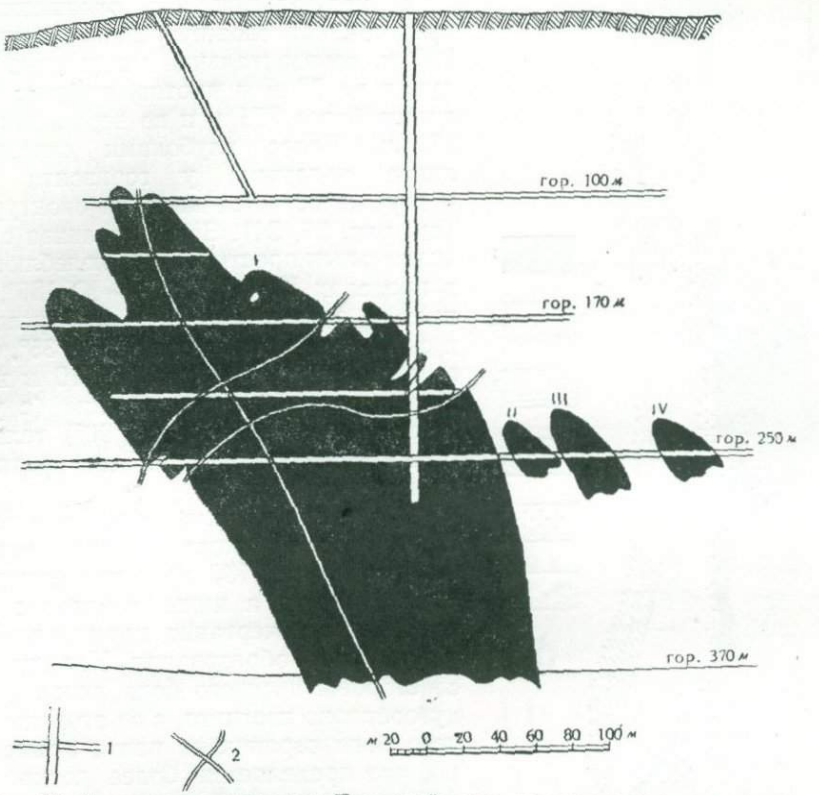


Рис. 23. Проекция рудных тел Первомайского месторождения на вертикальную плоскость, параллельную их простиранию

I—Главная линза, Северная линза, Восточная линза; *II*—Пиритовая линза; *III*—Баритовая линза; *IV*—Южная линза

1—горные выработки; 2—тектонические разрывы

отмечаются у горизонта 210 *м*, глубже горизонта 250 *м* они появляются уже и в боках этой линзы. В висячем боку линзы прослеживается дайка диабаза; вторая тонкая диабазовая дайка залегает в лежачем боку месторождения.

Особенностью месторождения является значительная пестрота его состава. Наряду с обычными сплошными кварцево-баритовыми, вкрапленными серицитово-кварцевыми и вкрапленными кварцево-серицитовыми рудами в нем имеются довольно крупные блоки и обособленные тела руд существенно пиритового и карбонатного состава, а также весьма бедные сульфидами разности руд баритового состава.

Такая особенность Первомайского месторождения несколько сближает его с нижней частью Главной линзы месторождения 2-го рудника, для которого также типична повышенная неоднородность состава.

Среди карбонатных руд Первомайского месторождения отмечается присутствие бедных разностей этих руд, возникших за счет известняков.

По запасам более богатых сплошных руд Первомайское месторождение является в настоящее время основным объектом Салаирских рудников и может обеспечить их добычу на ряд ближайших лет.

Главная Первомайская линза

Это рудное тело принадлежит к группе слепых и является самым крупным из таких тел участка Салаирских рудников.

Расположено оно в 160 *м* к востоку от Главной линзы 2-го рудника, ниже горизонта 90 *м*, считая по Капитальной шахте этого рудника.

В морфологическом отношении оно представляет сложную линзу длиной до 200 *м*, горизонтальной мощностью в раздувах до 38 *м* и протяженностью по падению более 375 *м* и по вертикали более 270 *м*. Более глубокими скважинами линза подсечена у горизонта 365 *м* и глубже остается пока не оконтуренной (см. рис. 23, 24). Залегает линза с меридиональным простиранием, колеблющимся в пределах ЮЮВ 172° — Ю 185°, падением к западу под средним углом 46° и склонением к югу под углом 35°, считая от вертикали. У горизонта 210 *м* наблюдается резкое выполаживание (с уменьшением угла падения до 20°) тела, прослеживающееся на всем его протяжении по простиранию.

В горизонтальных сечениях в верхней своей части линза имеет округлую и (у горизонта 130 *м*) почти изометрическую форму, а ниже горизонта 170 *м* приобретает очертания нормального линзоподобного образования. Наряду с этим со стороны висячего бока линза в плане дугообразно изогнута, а со стороны лежачего бока ограничена почти прямолинейно, что проявляется более четко в конфигурации верхней части линзы. В продольном профиле верхняя часть линзы расщеплена на несколько ветвей, выклинивающихся на различных горизонтах. Полное выклинивание линзы в направлении кверху имеет место у горизонта 90 *м*.

Строение северной части линзы, кроме того, осложняется наличием апофизы, отходящей со стороны лежачего ее бока. Присутствие коротких апофиз отмечается также в висячем боку линзы.

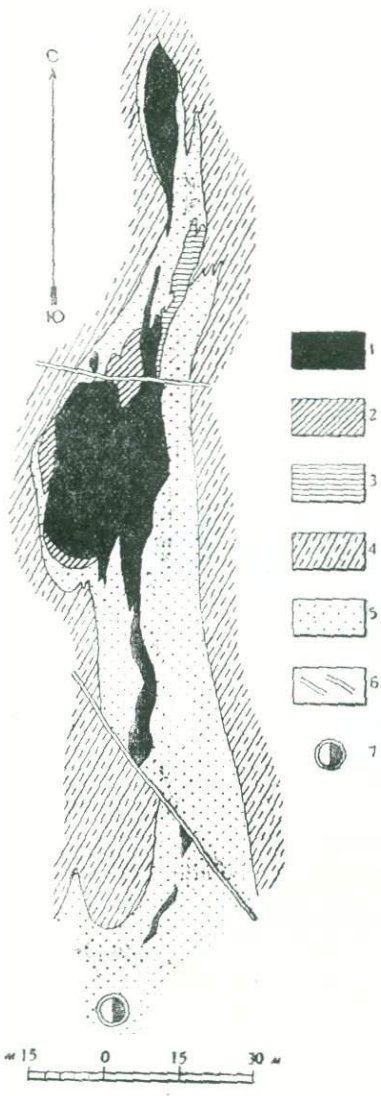


Рис. 24. План горизонта 170 *м* Первомайского месторождения. (Сост. по данным ГРБ Салаирского рудника)

1—сплошные сульфидные кварцево-баритовые и карбонатно-баритовые руды; *2*—сплошные бедные сульфидами существенно баритовые руды; *3*—оруденелые вторичные кварциты; *4*—кварцевые порфироиды (с мелкими фенокристаллами кварца); *5*—кварцево-серицитовые и кварцево-серицитово-хлоритовые сланцы; *6*—тектонические разрывы; *7*—шахта

В пределах блока, освещенного горными работами (в основном между горизонтами 170 и 250 *м*), в контуре линзы установлен ряд разрывных нарушений, принадлежащих преимущественно к той же зоне диагональных сбросо-сдвигов, какая прослеживается в более нарушенном северном фланге Главной линзы 2-го рудника. Горизонтальная амплитуда смещения по трещинам этих разрывов достигает 10—20 *м*.

До горизонта 210 *м* линза сложена только сплошными рудами; глубже горизонта 250 *м* в ее составе начинают играть существенную роль

более убогие вкрапленные руды, постепенно вытесняющие сплошные разности руд в нижних частях залежи.

По составу жильных компонентов сплошные руды представлены в основном сульфидно-кварцево-баритовыми разностями, в общем вполне аналогичными этого типа рудам месторождения 2-го рудника. Наряду с такими рудами здесь довольно часто встречаются также весьма бедные сульфидами существенно баритовые руды, состоящие почти из одного довольно крупнокристаллического, обычно серого барита. В контуре тела, кроме того, отмечаются участки руд карбонатного состава.

Существенно баритовые руды слагают висячий бок средней выпуклой части линзы, прослеживаясь здесь в виде столбчатого образования на значительном протяжении по вертикали. В сечении горизонта 130 *м* такое столбчатое баритовое образование имеет размеры 20 × 25 *м*.

Более крупный участок карбонатных руд отмечается в южной части линзы на горизонте 250 *м*. Карбонатные руды занимают здесь площадь около 25 *м*^{2} и представлены оруденелыми известняками с нечеткими прослоями сульфидно-баритовых руд обычного типа. Вкрапленные руды развиты преимущественно в лежачем боку линзы, в более глубоких ее горизонтах. В составе этих руд, как и в месторождении 2-го рудника, выделяются оруденелые кварцевые порфироиды и оруденелые кварцево-серицитовые сланцы; последние и здесь играют резко подчиненную роль.

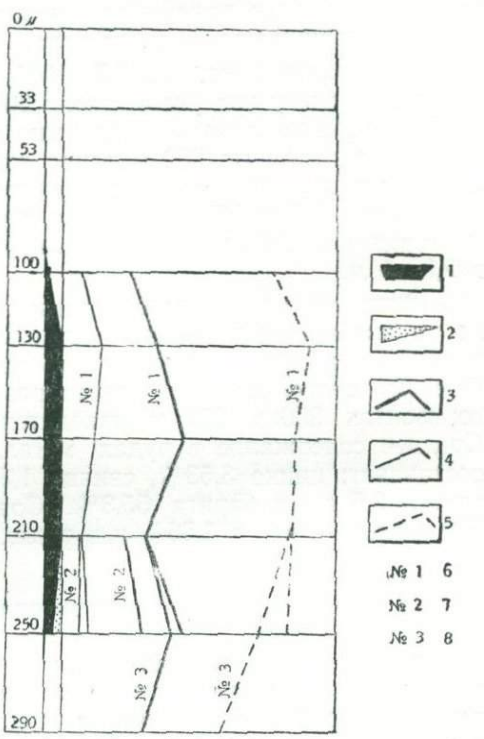


Рис. 25. Графики изменений относительных содержаний цинка, свинца и барита с глубиной в рудах Главной линзы Первомайского месторождения

1—область распространения сплошных руд; *2*—область распространения вкрапленных руд; *3*—графики содержания цинка; *4*—графики содержания свинца; *5*—графики содержания барита; *6*—среднее содержание по сплошным рудам; *7*—среднее содержание по вкрапленным рудам; *8*—среднее содержание по сплошным и вкрапленным рудам

Среднее содержание металлов и барита по рудам всех типов составляет: цинка 5%, свинца 1,2%, меди 0,22%, серебра 104 *г/т*, золота 2,6 *г/т* и барита 50%. Средние погоризонтные содержания металлов и барита в сплошных рудах колеблются в пределах: цинка от 3,93 до 6,73%, свинца от 1,05 до 2,11%, меди от 0,05 до 0,31%, серебра от 98,8 до 142,0 *г/т*, золота от 2,73 до 3,85 *г/т* и барита от 58,3 до 67,4%. Среднее содержание этих же компонентов во вкрапленных рудах горизонта 250 *м* (горизонт наибольшего развития этого типа руд, освещенный горными работами) составляет: цинка 4,27%, свинца 0,94%, меди 0,21%, серебра 30,0 *г/т*, золота 2,0 *г/т* и барита 29,3%.

Представление об изменении содержаний в рудах цинка, свинца и барита дает график рис. 25, составленный автором по данным ГРБ Салаирского рудника. Как видно из этого графика, содержание в рудах цинка и барита существенно снижается в нижних горизонтах, в связи с появлением здесь промышленного, но более бедного вкрапленного оруденения в кварцевых порфироидах. Существенное снижение содержаний барита, цинка и свинца имеет место также в области выклинивания руд-

ного тела кверху между горизонтами 130 и 100 *м*, где площадь рудного тела сокращается с 1120 до 142 *м*².

Восемь групповых проб руд показали присутствие кадмия в количествах, колеблющихся от 0,012 до 0,024%, при среднем его содержании по всем этим пробам 0,018%.

Северная линза

Эта линза расположена в 10—62 *м* к северо-западу от Главного тела, кулисообразно по отношению к северному его концу. Она имеет простирание под острым углом к оси Главного тела, приближаясь к нему нижней своей частью и, возможно, соединяясь с ним ниже горизонта 250 *м*. На продолжении линзы в висячем боку Главного тела на горизонте 250 *м* отмечается присутствие небольшой апофизы, не наблюдавшейся в более верхних частях этого тела.

Простирание линзы ЮЮВ 166°, падение к западу под углом 51°, склонение к югу под углом около 30° к вертикали.

По падению линза прослежена от горизонта 170 *м* до горизонта 290 *м*. На горизонте 250 *м* длина линзы достигает 80 *м*, мощность 14 *м*. Выше и ниже этого горизонта размеры ее, вероятно, уменьшаются. На горизонтах 210 и 170 *м*, где она пересечена только скважинами (как и на горизонте 290 *м*), горизонтальная мощность ее определяется всего в 2,5—5 *м*.

Линза приурочена непосредственно к контакту кварцевых порфироидов и кварцево-серицитовых сланцев, первые из которых находятся в висячем, а вторые в лежачем ее боках. Руды представлены сравнительно бедными сульфидно-баритовыми разностями. В лежачем боку руд на горизонтах 250 и 290 *м* находятся оруденелые серицитовые сланцы. Среднее содержание в рудах металлов и барита по горизонту 250 *м* составляет: цинка 3,53%, свинца 1,30%, меди 0,17%, серебра 95,3 *г/т*, золота 2,5 *г/т* и барита 55,3%. Содержание цинка в рудах горизонта 210 *м* определено в 2,86% и в рудах горизонта 170 *м* в 4,03%.

Пиритовая линза

Эта небольшая рудная линза известна только на горизонте 250 *м*, где она расположена всего в 3 *м* к югу от Главного тела, на линии его простирания. Залегает линза с простиранием ЮЮВ 169° и падением к западу. Длина ее 22 *м*, горизонтальная мощность 0,5—2 *м*. Линза состоит из кварцево-пиритовых руд с повышенным содержанием серебра и золота. В небольшом количестве в составе линзы отмечаются также сульфидные кварцево-баритовые руды обычного типа. Среднее содержание в рудах металлов и барита (по штреку горизонта 250 *м*): цинка 1,36%, свинца 0,48%, меди 0,06%, серебра 388,0 *г/т*, золота 4,2 *г/т* и барита 46,6%.

Баритовая линза

Эта рудная линза вскрыта только выработками горизонта 250 *м*. Расположена она в 10 *м* к югу от Пиритовой линзы и залегает с простиранием ЮЮЗ 187° и крутым падением к западу. В морфологическом отношении на горизонте 250 *м* она представляет линзообразное тело, длиной 30 *м* и мощностью до 4 *м*. Руды представлены бедными баритовыми разностями. Среднее содержание металлов и барита в этих рудах определяется цифрами: цинка 0,70%, свинца 0,25%, меди 0,07%, серебра 58,0 *г/т*, золота 1,5 *г/т* и барита 75,4%.

Южная линза

Расположена в 25 *м* к югу от Баритовой линзы и представляет линзообразное тело с простиранием ЮЮВ 155°; имеет длину 30 *м* и мощность до 5 *м*. Линза подсечена штреком и горизонтальной скважиной на горизонте 250 *м*. В составе тела преобладают бедные существенно баритовые руды, показавшие в среднем: цинка 2,29%, свинца 0,57%, меди 0,11%, серебра 31,8 *г/т*, золота 1,4 *г/т* и барита 66,8%.

Восточная линза

Залегает в лежачем боку Главной линзы, в расстоянии 10—20 *м* от последней. Пересечена линза только на горизонтах 325 и 340 *м* двумя буровыми скважинами (скв. № 96 и 102), расположенными в 50 *м* друг от друга. Мощность линзы по одной из скважин определяется в 5,5 *м* и по другой — в 17 *м*. Обеими скважинами пересечены только вкрапленные руды, представленные оруденелыми кварцевыми порфироидами. Среднее содержание металлов и барита по этим рудам составляет: цинка 4,88%, свинца 0,11%, меди 0,21%, барита 18,9%, серебра 9,5 *г/т* и золота 0,8 *г/т*.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ 1-го РУДНИКА

В этом крупном месторождении Салаирских рудников насчитывается 21 рудное тело, часть из них известна нам лишь по архивным материалам.

В старое время месторождение 1-го рудника являлось основным объектом эксплоатационных работ, осуществлявшихся при посредстве разносов, ряда шахт (глубиной до 166,6 *м*) и сложной системы крупных подземных выработок.

В результате работ старого времени за 115 лет существования рудника из него было добыто в общей сложности около 1,5 млн. *т* руды, что составляет более 80% от общей добычи старых Салаирских рудников.

Старыми эксплоатационными работами в существенной мере и частью почти полностью были отработаны верхние окисленные части многих рудных тел, а также и глубокие горизонты главного Соймоновского рудного тела, где очистные работы уже к 1800 г. спустились до глубины около 150 *м*. Разведочные работы на месторождении после 1917 г. состояли в проходке 18 скважин, проведении новых подземных горных выработок и восстановлении некоторых старых выработок.

В 1937 г. Салаирским цинковым рудником были начаты эксплоатационные горные работы на Троицких рудных залежах, опустившиеся к настоящему времени до горизонта 115 *м*, считая по старой Соймоновской шахте. Верхние окисленные части рудных тел на протяжении ряда последних лет разрабатываются на золото Салаирским приисковым управлением при посредстве разносов в комбинации с небольшими подземными работами.

Геологическое изучение месторождения производилось автором в 1928—1932 гг. и позднее в 1938—1939 гг.; имеющиеся на месторождении разносы, кроме того, им дополнительно были обследованы в 1946 г.

В первый период работ автором были сведены и проанализированы обширные архивные материалы, что, в сочетании с данными по изучению месторождения, позволило запланировать здесь разведку на глубокие горизонты и доказать продолжение Троицких залежей и Соймоновского рудного тела ниже старых горных работ.

В период с 1940 по 1944 г. месторождение картировалось геологом Г. Л. Поспеловым (1944 г.), который обобщил основные результаты

своих исследований в рукописной работе. Высказанное Поспеловым в этой работе мнение о четком контроле рудных тел складчатыми структурами не нашло отражения в нашем описании месторождения, как недостаточно обоснованное фактическим материалом [1].

По характеру залегания, а также и по структурно-морфологическим особенностям рудные тела месторождения 1-го рудника распадаются на две основные группы (см. рис. 6, 26), к одной из которых относятся ближайшие по положению к известнякам рудные тела: Соймоновское, Яковлевское, Промежуточное, Контактовое, Столярное и Квершлажное. Другую группу рудных образований месторождения составляют рудные тела: Харитоновское, Борисоглебское, 1-е, 2-е, 3-е, 4-е и 5-е Троицкие, Михайловское, Петропавловское, Песчаное, Екатерининское, 1-е и 2-е Константиновские, Крестовоздвиженское и Спорное.

Рудные тела второй группы образуют систему линзообразных или тонких жилообразных в общем параллельных залежей, вытянутых в юго-восточном направлении и падающих к западу под углами, колеблющимися в пределах от 15 до 50°, чаще от 25 до 30°.

Иной ориентировкой из образований этой группы обладает небольшое, обособленно расположенное Екатерининское рудное тело. Оно залегает с юго-западным простиранием и относится к этой группе образований лишь по намечающейся общей его приуроченности к зоне нахождения Троицких рудных залежей.

Соймоновское рудное тело в структурном отношении представляет образование сложного типа. Крупная северо-западная Соймоновская ветвь этого рудного тела по форме и по залеганию представляет как бы часть крупной залежи типа рудных тел предыдущей группы. Другая — Васильепоповская ветвь этого тела, расположенная у известняков, имеет северо-восточное простирание и падение, близкое к вертикальному. Эта рудная ветвь, судя по ее положению, контролируется контактом известняков и метаморфических пород и приурочена к предположительно нами здесь намечаемой зоне смятия северо-восточного простирания. Аналогичной геологической позицией характеризуются также расположенные на продолжении Васильепоповской ветви Яковлевское, Промежуточное, Контактовое, Столярное и Квершлажное рудные тела.

Общая длина рудного контура месторождения 1-го рудника составляет около 0,5 *км*, а горизонтальная мощность этого контура превышает 200 *м*.

В нижних горизонтах общие размеры месторождения резко сокращаются, что обусловлено выклиниванием здесь ряда рудных тел, известных вблизи поверхности.

Соймоновское рудное тело

По размерам это — самое крупное рудное тело месторождения 1-го рудника. В старое время оно подверглось наиболее интенсивной разработке, производившейся с поверхности крупным Соймоновским разносом и на глубине при посредстве трех самых глубоких старых шахт — Соймоновской, Николаевской и Васильепоповской, глубиной первая 166,5 *м* и две другие по 138 *м*. Очистные работы достигли горизонта 150—166,5 *м*, считая по Соймоновской шахте. На нижних горизонтах рудное тело на старых планах показано выклинившимся и полностью отработанным. Скважина № 16, пройденная в 1930 г., не подтвердила, однако, выклинивания рудного тела, а показала наличие промышленных

[1] Следует отметить, что сама по себе идея о возможности контроля рудных тел складками — принципиальных возражений не вызывает. Установление наличия такого контроля требует, однако, прежде всего присутствия самих складок, автору здесь пока неизвестных.

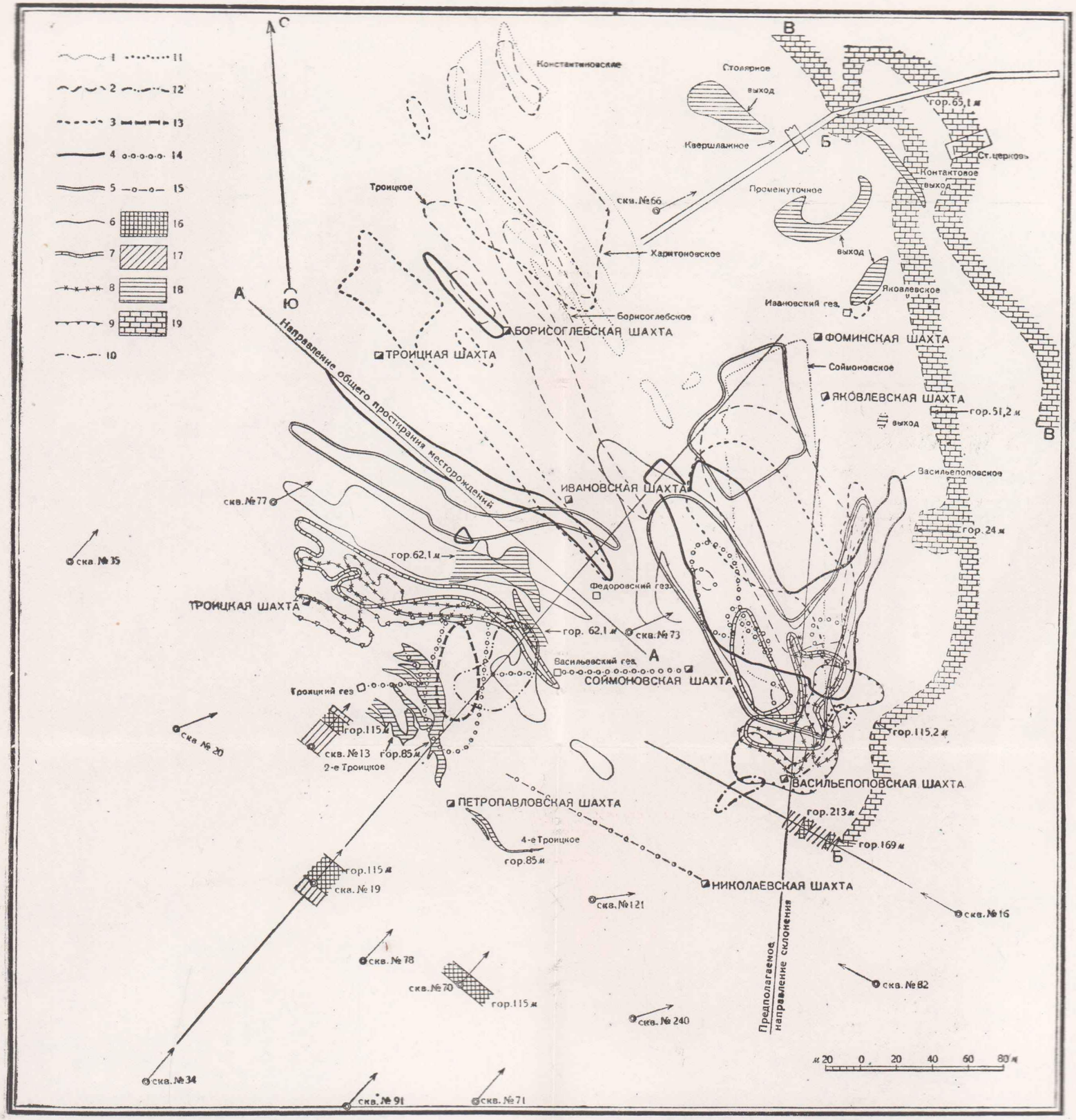


Рис. 26. Сводный погоризонтный план 1-го Салаирского рудника. (Сост. по архивным материалам с дополнениями по работам 1928—1946 гг.)

1—выход на поверхность; *2*—горизонт 17,1 *м* (8 саж.) по шахте Борисоглебской; *3*—горизонт 17,1 *м* (8 саж.) по шахте Соймоновской; *4*— горизонт 39,5 *м* (18,5 саж); *5*—горизонт 57,5 *м* (27 саж.); *6*—горизонт 65,1 *м* (30,5 саж); *7*—горизонт 79 *м* (37 саж.); *8*—горизонт 87,5 *м* (41 саж.); *9*—горизонт 103,47 *м* (47 саж.); *10*—горизонт 130,2 *м* (61 саж.); *11*—горизонт 166,5 *м* (78 саж.); *12*—горизонт 70,4—72,6 *м* (33—34 саж.); *13*—горизонт 83,2 *м* (39 саж.); *14*—горизонт 85,4 *м* (40 саж.); *15*—горизонт 100,3 *м* (47 саж.); *16* –руды по скважинам; *17*—оруденелые породы по скважинам; *18*—руды по горным работам 1931—1946 гг.; *19*—граница известняков и метаморфических сланцев: ББ — по горным выработкам и скважинам, ВВ — на поверхности, под наносами

Примечание. Горизонты 3—15 указаны по Соймоновской шахте; горизонты 12—15 являются выработками по планам 1893 г.

руд у горизонта 213 *м*, т. е. примерно на 65 *м* глубже старых очистных выработок (рис. 27).

В 1939 г. на Соймоновское рудное тело бурились еще скв. № 73 и 82, а позднее, кроме того, скв. 119 и 121 (см. приложение 2 и рис. 26). Скважина № 119, пройденная с горизонта Екатерининской штольни под северную часть рудного тела, руды не встретила; все остальные три скважины не были доведены до проектных глубин, а на пройденных своих частях не дали существенно новых или вполне четких результатов.

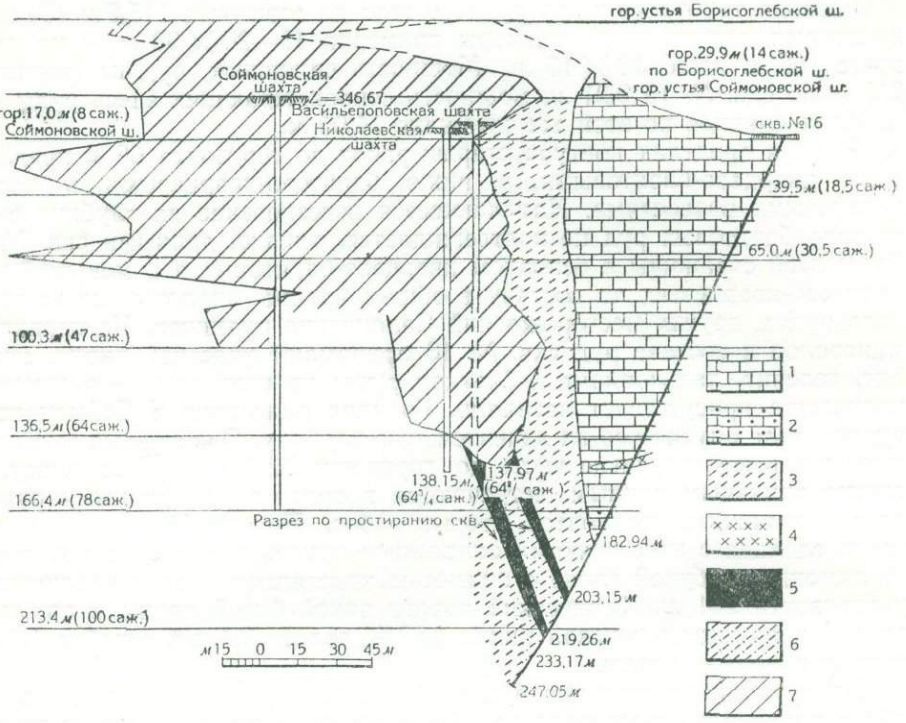


Рис. 27. Вид на рудные тела Соймоновского месторождения в направлении, перпендикулярном к направлению скв. № 16, с юго-запада на северо-восток. (Сост. по архивным материалам с учетом данных скв. № 16)

1—известняки; *2*—лимонитизированные известняки; *3*—серицитовые и кварцево-серицитовые сланцы; *4*—диабазы; *5*—полиметаллические руды; *6*—оруденелые серицитовые и кварцево-серицитовые сланцы; *7*—разрабатывавшаяся часть м-ния

Окисленные руды верхней части Соймоновского рудного тела разрабатываются на золото. Добыча их осуществляется при посредстве большого разноса, которым к настоящему времени отработана уже значительная часть руд, вскрытых в прошлом подземными работами.

В морфологическом отношении рудное тело довольно сложно. В нижней части, начиная с горизонта 85 *м* оно имеет характер крутопадающего трубчатого образования, сравнительно небольших размеров в горизонтальных сечениях. Выше горизонта 85 *м*, в особенности с горизонта 79 *м*, размеры тела резко увеличиваются, причем в общем его контуре здесь четко оформляются две крупные рудные ветви: Соймоновская и Васильепоповская. Первая из этих ветвей характеризуется обычным для рудных залежей Салаирских рудников юго-восточным простиранием и имеет падение к западу под углами 35—50°. Васильепоповская ветвь, судя по архивным данным, имеет северо-восточное простирание, падает почти вертикально и по залеганию является в общем почти параллельной контакту метаморфических пород с известняками. В направлении кверху Соймоновская рудная ветвь прослеживается непрерывно

до самой поверхности. Васильепоповская ветвь на старых архивных планах указывается только начиная с горизонта 17,1 *м*; выход ее на поверхность установлен пока лишь одним или несколькими глубокими шурфами, пройденными по рекомендации автора в 1946—1947 гг.

Протяженность Соймоновской ветви по простиранию, считая от южного (общего для обеих ветвей) конца рудного тела, достигает 210 *м*, горизонтальная мощность 70 *м*. Длина Васильепоповской ветви (на участке ее, полностью отработанном в старое время) определяется на разных горизонтах в 80—140 *м* и мощность — примерно в 15 *м*.

Нижняя трубчатая часть рудного тела до горизонта 115,2 *м* (54 саж.) на старых планах имеет размеры примерно 15—20 × 90 *м* и на горизонте 166 *м* всего 10 × 15 *м*. Мощность сплошных руд на горизонте 213 *м* по скв. № 16 9,21 *м*, мощность сопровождающих здесь руды оруденелых сланцев по этой же скважине 14,05 *м*.

Руды в пределах контура старых работ до горизонта 62 *м* представлены кварцево-баритовыми, а ниже баритово-кварцевыми и частью кварцевыми разностями. Намечающееся исчезновение на глубине существенно баритовых руд не подтверждается, однако, данными скв. № 16. Руды этой скважины в основном кварцево-баритовые и в меньшей мере баритово-кварцевые, по составу в общем вполне аналогичные этого же типа рудам других месторождений Салаирских рудников. Из первичных минералов в составе руд скв. № 16 принимают участие: пирит, сфалерит, галенит, халькопирит и блеклая руда; из вторичных — в заметном количестве присутствует ковеллин. Граница окисления в Соймоновском рудном теле опускается на значительную глубину. Окисленные руды слагают здесь всю верхнюю часть до горизонта 72,5 *м* и далее книзу, согласно архивным данным, встречаются в смеси с сульфидными рудами до самих нижних горизонтов старых работ. По скв. № 16 в зоне контакта сланцев с известняками окисленное оруденение в виде кремнистого лимонита в бурой глине с примесью кристаллов пирита наблюдалось у горизонта 221 *м*. Химический анализ такой бурой глины с примесью пирита и лимонита показал цинка 4,28%, золота 0,1 *г/т*, серебра 1,7 *г/т*, свинца и меди — следы.

Присутствие окисленных руд на больших глубинах в данном случае обусловлено близостью рудного тела к известнякам, по которым поверхностные воды имеют возможность легко проникать на большие глубины.

Руды старой добычи, по архивным данным, характеризовались повышенным содержанием серебра, что и стимулировало в прошлом разработку Соймоновского рудного тела, в особенности некоторых его частей. Содержание серебра в рудах Васильепоповской ветви, по старым данным, колебалось в пределах от 190 до 365 *г/т* и в рудах Соймоновской ветви — в пределах от 125 до 890 *г/т*.

Окисленные руды самой верхней части рудного тела при опробовании их в 1928 г. показали среднее содержание серебра 58 *г/т*, золота 1,1 *г/т*, свинца 0,4% и цинка 0,08%. Содержание золота в рудах, отрабатываемых в настоящее время, превышает 2 *г/т*.

Единственными материалами о содержании металлов в сульфидных рудах глубоких частей рудного тела являются пока данные скв. № 16. Среднее содержание металлов в рудах этой скважины составляет: цинка 6,14%, свинца 1,59%, серебра 55 *г/т*, золота 0,62 *г/т* и меди 0,35%.

Более сильно оруденелые сланцы скв. № 16 (интервалы 201,54—203,15 и 206,82—219,26 *м*) показали в среднем: цинка 2,81%, свинца 1,85%, меди 0,39%, серебра 44,8 *г/т* и золота 0,58 *г/т*.

Особенностью геологических условий нахождения Соймоновского рудного тела является близость его к известнякам. Согласно архивным планам горизонтов 24 и 115,2 *м* и данным скв. № 16, от Васильепоповской ветви и от южной части всего рудного тела в целом известняки отстоят в расстоянии всего 20—40 *м* и контактируют здесь с метамор-

фическими породами по неправильной вертикальной или круто наклонной поверхности, в общем грубо параллельной юго-восточному краю рудного тела.

Пространственные соотношения Васильепоповской рудной ветви и отмеченного крутого контакта скорее всего указывают на то, что этот последний (или имеющаяся вдоль него зона смятия в метаморфических породах) влиял на распределение оруденения. С точки зрения такого представления становится понятным происхождение морфологически сложной южной части Соймоновского рудного тела, как части, приуроченной к месту схождения меридиональной и северо-восточной приконтактовых зон смятия.

Внутренняя структура юго-восточной части рудного тела, возможно, несколько осложняется послерудными подвижками. В этом отношении заслуживают внимания имеющиеся в архивных материалах указания на то, что Васильепоповская шахта, встретившая руду у горизонта 87 *м*, внизу прошла по сланцу с глиной и валунами сульфидных руд.

Вопрос о дальнейших общих перспективах Соймоновского рудного тела, как это нами отмечалось уже много лет тому назад, в основном может быть решен лишь путем проведения глубокой и дорогостоящей разведки, одной из задач которой должны являться восстановление и углубка более хорошо сохранившейся старой Николаевской шахты. В процессе дальнейшего изучения структуры юго-восточной части рудного тела необходимо уделить должное внимание выяснению вопроса о соотношении здесь оруденения с известняками и, в частности, выяснению возможности нахождения руд в пределах последних.

1-е Троицкое рудное тело

Представляет собой тонкую пологопадающую залежь длиной до 200—250 *м*, нормальной мощностью до 2—7 *м* и протяженностью по падению около 230 *м* и по вертикали около 125 *м*. Простирание залежи ЮВ 120—145°, падение к западу под углом в среднем 25—30°.

Старыми работами рудное тело было прослежено и почти полностью выработано примерно до горизонта 94 *м* по Соймоновской шахте. Выше этого горизонта рудные целики оставались лишь в южном фланге, между горизонтами 52 и 62 *м*. Отработка этих целиков, а также руд, установленных в более нижней части залежи, осуществлена в период после 1936 г., при посредстве квершлага, пройденного к старым работам на горизонте 65 *м* от Екатерининской штольни, и наклонной шахты, опущенной вниз с этого же горизонта. В процессе доразведки и отработки нижних горизонтов установлено полное выклинивание рудной залежи у горизонта 112 *м*. Верхняя, окисленная часть рудного тела в последние годы отрабатывалась и дополнительно разведывалась на золото.

Руды 1-й Троицкой залежи по составу существенно баритовые, до горизонта 52—58 *м* окисленные и ниже сульфидные. В контуре работ послереволюционного времени в зоне первичного оруденения встречались также руды баритово-серицитово-кварцевого состава.

В зальбандовых частях залежь местами существенно обогащена повышенной примесью пирита, наблюдавшегося здесь сплошными прослойками, линзочками мощностью до 1,5 *м* и скоплениями также и в околорудных серицитово-кварцевых (частью микропорфироидных) сланцах. Жильными минералами существенно пиритовых руд служат кварц и присутствующие в виде примеси серицит и барит. Из рудных минералов, кроме пирита, в небольшом количестве в них обычно наблюдаются: сфалерит, галенит, халькопирит, блеклая руда и карбонаты меди. В одном из шлифов руд отмечено присутствие зерен энаргита в ассоциации с ковеллином. Среднее содержание металлов и барита в рудах, добытых в послереволюционное время из целиков между горизонтами 56 и 62 *м*,

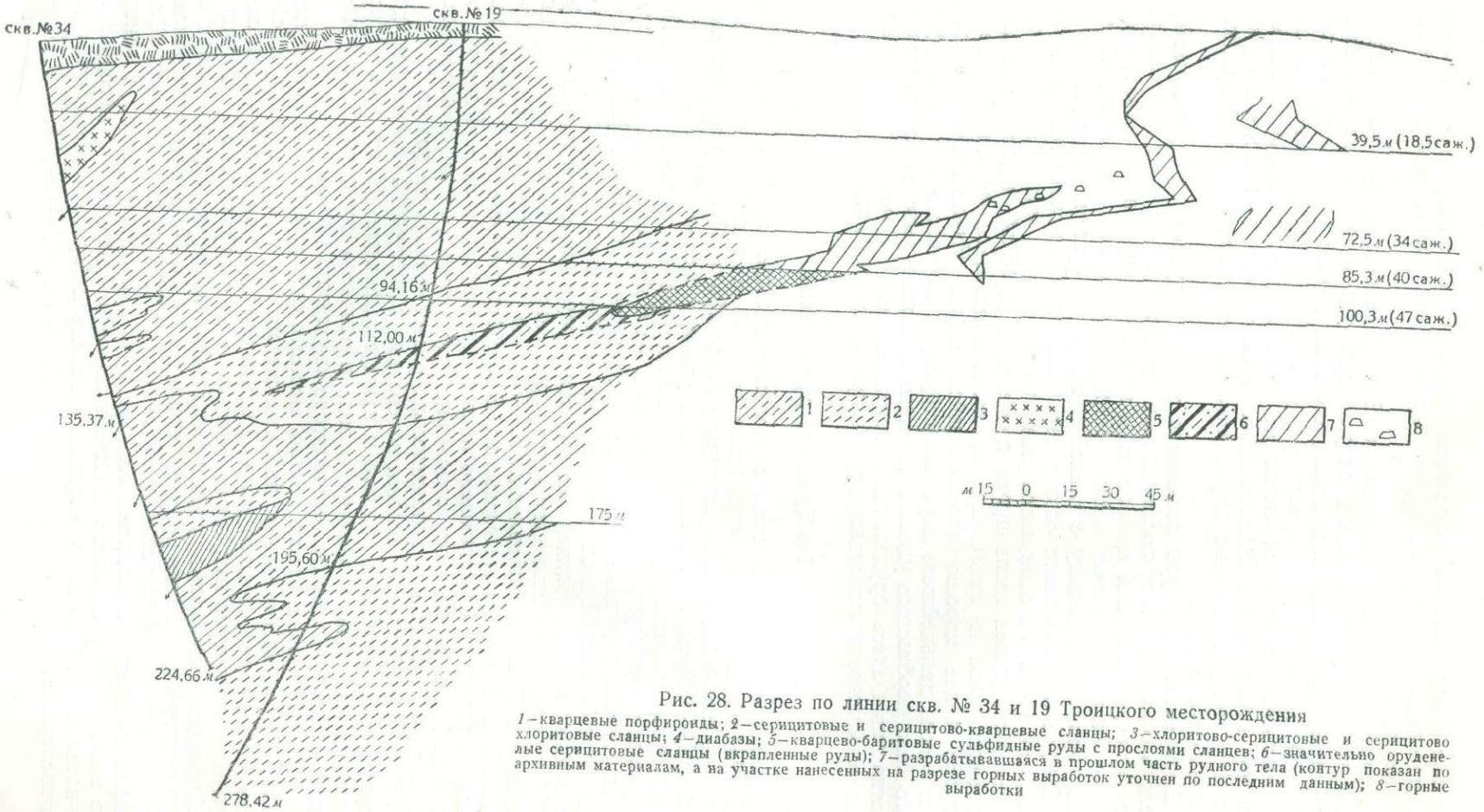


Рис. 28. Разрез по линии скв. № 34 и 19 Троицкого месторождения

1—кварцевые порфироиды; *2*—серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы; *3*—хлоритово-серицитовые и серицитово хлоритовые сланцы; *4*—диабазы; *5*—кварцево-баритовые сульфидные руды с прослоями сланцев; *6*—значительно оруденелые серицитовые сланцы (вкрапленные руды); *7*—разрабатывавшаяся в прошлом часть рудного тела (контур показан по архивным материалам, а на участке нанесенных на разрезе горных выработок уточнен по последним данным); *8*—горные выработки

составляло: цинка 7,54%, свинца 1,43%, меди 0,76%, серебра 56,4 *г/т*, золота 3,26 *г/т* и барита 50,03%. Баритово-серицитово-кварцевые руды горизонта 76 *м* показали в среднем: цинка 4,88%, свинца 1,50%, меди 0,74%, серебра 10,4 *г/т* и золота 0,52 *г/т*.

2-е Троицкое рудное тело

Находится в висячем боку 1-го Троицкого, в 4—15 *м* от него, считая по горизонту. В направлении кверху это рудное тело выклинивается у горизонта 52 *м*, а в направлении книзу прослеживается до горизонта 115 *м*, где в 1929 г. оно было подсечено скважинами № 13 и 19 (см. рис. 26, 28)[1] и в последние годы вскрыто горными выработками, пройденными от наклонной Троицкой шахты.

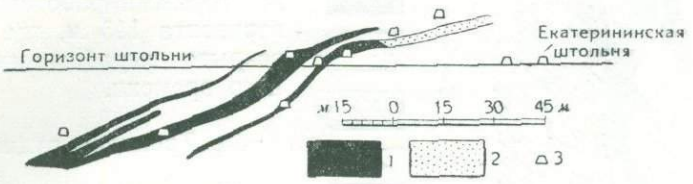


Рис. 29. Разрез по линии наклонной шахты для части рудного тела Троицкого месторождения, освещенной работами 1931—1946 гг. (Сост. по материалам Салаирской ГРК)
1—сульфидные руды; *2*—окисленные руды; *3*—горные выработки

До горизонта 79 *м* рудное тело отработано старыми выработками, а до горизонта 100 *м* выработано в период после 1938 г. В настоящее время добычные работы ведутся на горизонте 115 *м*. В морфологическом отношении 2-е Троицкое тело представляет линзоподобное образование, длиной до 70—80 *м* и нормальной мощностью до 13 *м*.

Строение рудного тела осложняется наличием апофизы, отходящей со стороны висячего бока. Такой апофизой является выделявшаяся в прошлом 3-я Троицкая линза, подсеченная старыми работами у горизонта 65 *м*. В нижней прослеженной части строение рудного тела осложняется, кроме того, расщеплением его на ряд второстепенных ветвей (рис. 29 и 30) и присоединением к нему на горизонте 115 *м* рудной залежи, известной в более высоких горизонтах как самостоятельное 3-е Троицкое рудное тело, открытое в последние годы. Залегает рудное тело с юго-восточным или почти меридиональным простиранием и падением к западу под углом 15—40° (в среднем около 25°). В рудном теле прослеживается несколько разрывов, ориентированных примерно параллельно, частью диагонально и частью почти поперечно к его простиранию. Амплитуды горизонтальных смещений по этим разрывам не превышают 2—5 *м*.

Вмещающими породами служат кварцево-серицитовые сланцы и частью (со стороны лежачего бока) кварцевые порфироиды. Вблизи самого рудного тела сланцы местами представлены существенно оруденелыми разностями, а среди кварцевых порфироидов здесь отмечается присутствие окварцованных и пиритизированных разностей.

По своему составу залежь является в общем аналогичной 1-му Троицкому рудному телу. Среднее содержание металлов и барита в рудах горизонтов 85 ; 100 и 115 *м* колеблется в пределах: цинка от 5,9 до 7,2%, свинца от 1,6 до 2,5%, меди от 0,32 до 0,61%, серебра от 100 до 151 *г/т*, золота от 1,0 до 1,6 *г/т* и барита от 54 до 62%. Руды старых

[1] По данным последних горных работ, скв. № 19 подсекла дополнительное рудное тело, расположенное вблизи 2-го Троицкого, но, вероятно, с ним не соединяющееся.

целиков, отработанных в блоке между горизонтами 56 и 62 *м*, содержали в среднем: цинка 6,04%, свинца 1,68%, меди 0,66%, серебра 210,0 *г/т*, золота 2,6 *г/т* и барита 62,20%. Разведочными скважинами № 13 и 19 у горизонта 115 *м* пересечены руды с повышенным содержанием меди (0,74—1,46%), что обусловлено обогащением их вторичными халькозином и ковеллином.

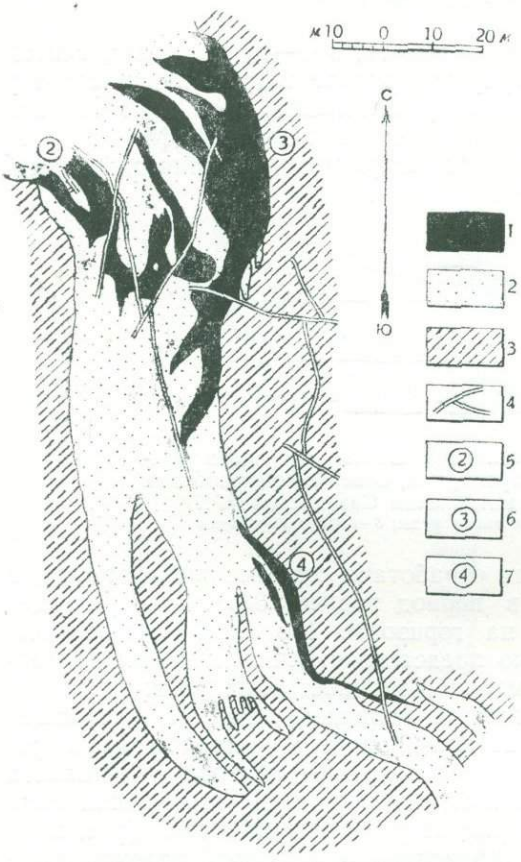


Рис. 30. Троицкие рудные тела месторождения 1-го рудника (план горизонта 85 *м* по Соймоновской шахте — составлен по данным ГРБ Салаирского рудника)

1—руда; *2*—кварцево-серицитовые сланцы; *3*—кварцевые порфироиды; *4*—тектонические разрывы; *5*—2-е рудное тело; *6*—3-е рудное тело; *7*—4-е рудное тело

Перспективы 2-го Троицкого рудного тела на глубину несколько лимитируются результатами скв. № 34, не встретившей промышленных руд на горизонте 155 *м*. Окончательную ясность в этом отношении должна внести разведка залежи горными работами глубже горизонта 115 *м*, где оно уже вскрыто выработками последнего времени.

3-е Троицкое рудное тело

Под таким названием выделяется небольшое рудное тело, установленное в последние годы в висячем боку 2-го Троицкого. В направлении кверху это тело, как показали работы, выклинилось у горизонта 48 *м*, а на горизонте 115 *м* соединилось со 2-м Троицким, т. е. оказалось, как и старое 3-е Троицкое рудное тело, не самостоятельным, обособленным образованием, а лишь ветвью 2-го Троицкого рудного тела. Залегает тело с юго-юго-восточным простиранием и падением к западу под углом около 35°. Длина его колеблется от 35 до 50 *м*, нормальная мощность достигает 7 *м*. Тело сложено сульфидными кварцево-баритовыми рудами, отличающимися от руд 2-го Троицкого тела более низким содержанием цинка и повышенным содержанием серебра.

Работами последних лет 3-е Троицкое тело отработано полностью (попутно со 2-м Троицким) до горизонта 100 *м*. В настоящее время ведутся очистные работы в пределах вскрытой нижней его части.

4-е Троицкое рудное тело

Является небольшой слепой самостоятельной линзообразной залежью, расположенной в 15 *м* к югу от 2-го Троицкого рудного тела (см. рис. 30).

В верхней своей части эта небольшая залежь вскрыта старыми работами; на горизонтах 85 и 100 *м* она освещена в последнее время разведочными штреками, пройденными от 2-го Троицкого рудного тела, и

у горизонта 115 *м* подсечена буровыми скважинами № 70 и 78. Длина тела в верхней части не превышает 40 *м*, а ниже достигает 50 *м* или несколько более.

Горизонтальная мощность тела в горных выработках не превосходит 2 *м*, в связи с чем вскрытая штреками часть его признана не имеющей промышленного значения.

У горизонта 100 *м* рудное тело в плане резко изгибается и залегает в южном своем фланге почти широтно, а в остальной, большей части почти меридионально. Падает тело под углом 15—20° в направлении к западу или юго-западу.

Практическая ценность нижней части залежи, еще не вскрытой горными работами, недостаточно ясна, в связи с отсутствием надежных данных о мощности руд.

Мощность сплошных кварцево-баритовых руд в сечении скв. № 78 определяется в 1,8 *м* и по скв. № 70 в 4,22 *м*. Последней из этих скважин в лежачем боку залежи пересечены вкрапленные руды, мощностью (по скважине) 4,4 *м*. Сплошные руды скв. № 70 содержат в среднем цинка 7,7% и свинца 1,78%; в аналогичного типа рудах скв. № 78 установлено цинка 3,38% и свинца 1,07%. Вкрапленные руды скв. № 70 показали: цинка 3,58%, свинца 1,03% и меди 1,13%. Руды, вскрытые горными работами в более верхней части залежи, содержат цинка 6,38% и свинца 1,53%.

5-е Троицкое рудное тело

Об этом рудном теле автору известно из старых данных, что оно является отпрыском Соймоновского рудного тела.

Г. Л. Поспелов в результате картирования выработок 1-го рудника под названием 5-й Троицкой линзы выделил небольшую линзочку, расположенную на юго-восточном продолжении 1-й Троицкой залежи, вблизи висячего бока Соймоновского рудного тела. Старыми выработками эта небольшая линзочка вскрыта на горизонтах 23—51 *м*, а новыми работами пересечена на горизонте Екатерининской штольни.

Залегает тело с юго-восточным простиранием и падением к западу под крутым углом в верхней части и пологим в нижней части. Длина тела определяется в 20—30 *м*, мощность 0,5—3 *м*.

Петропавловское рудное тело

Судя по архивным данным, это тело расположено на простирании Троицких южных рудных тел. По архивным данным, на горизонте 113 *м* к нему проводился квершлаг от старой Николаевской шахты и в 1853 г. из него было добыто 944 *т* руды со средним содержанием серебра около 200 *г/т*. Размеры тела и положение его на архивных планах не указаны.

Г. Л. Поспелов (1944 г.) отождествляет Петропавловское рудное тело с 4-й Троицкой линзой. В случае правильности такого предположения, в 4-й Троицкой линзе на нижних горизонтах должны быть старые горные работы, отмечаемые в архивных материалах.

Борисоглебское рудное тело

Расположено в лежачем боку 1-го Троицкого тела, отделяясь от него лишь тонким прослоем сланцев мощностью не более 2,5 *м*. В морфологическом отношении оно представляет пластообразную залежь, в общем параллельную 1-му Троицкому телу.

Простирание залежи ЮВ 140—145°, падение к западу под углом около 30°. Длина залежи достигает 190 *м*, мощность около 0,5 *м*. По вертикали старыми работами залежь прослежена примерно на 40 *м*, и,

судя по архивным материалам и данным скв. № 77, пройденной в 1939 г., вероятно, не продолжается глубже 65 *м*.

Начиная с 1941 г. Борисоглебское тело разрабатывалось на золото Салаирским приисковым управлением и к настоящему времени считается практически полностью отработанным.

Харитоновское рудное тело

Находится в лежачем боку Борисоглебского тела и имеет примерно одинаковое с ним простирание, но несколько более крутой угол падения, достигающий 37 и даже 50°. По форме представляет линзообразную залежь, длиной до 130 *м* (у поверхности) и мощностью до 20 *м*. Старыми выработками рудное тело было прослежено, считая от поверхности, до глубины около 70 *м* и, считая от устья Соймоновской шахты, до горизонта 39,5 *м*. В нижней части размеры тела значительно уменьшились; оно укоротилось здесь до 53 *м* и нормальная мощность сократилась до 3,5 *м*. Полное выклинивание рудного тела книзу имеет место у горизонта 42 *м*. Сложено тело в пределах всей прослеженной его части окисленными существенно баритовыми рудами с невысоким содержанием серебра (по старым данным). Для прослеживания рудного тела ниже старых работ в 1939 г. пройдена рассечка на горизонте 60 *м* (из Екатерининской штольни) и на горизонт 115 *м* пробурена с поверхности скв. № 77, глубиной 180 *м*.

В зоне вероятного нахождения руд скважина встретила лишь слабо оруденелые кварцевые порфироиды, показавшие содержание цинка менее 2%, и только на интервале длиной 1,6 *м* (глубже зоны вероятного нахождения руд) 5,25%.

Рассечкой были пересечены лишь оруденелые порфироиды, но с повышенным содержанием цинка. Среднее содержание цинка на интервале длиной 4 *м* составляло здесь 4,5%, при общей мощности оруденелых пород более 8 *м*.

В период с 1941 по 1945 г. Харитоновское рудное тело, как и Борисоглебское, разрабатывалось на золото Салаирским приисковым управлением. Промышленные окисленные руды его считаются ныне практически уже отработанными.

Михайловское рудное тело

Находится в висячем боку 1-го Троицкого тела, в расстоянии от него около 100 *м*, считая по горизонту.

По форме представляет небольшую линзу, длиной около 25 *м*, мощностью около 3 *м* и протяженностью по падению, вероятно, всего 14 *м*. С поверхности вскрыто небольшим разносом и на глубину (вероятно до полного выклинивания) прослежено старыми подземными работами. Простирание тела, судя по архивным материалам, ЮВ 140°, падение довольно крутое к западу. Руды залежи — окисленные существенно баритовые, показавшие при старой добыче содержание серебра в отсортированных их разностях около 195 *г/т*.

Песчаное рудное тело

Указывается лишь на архивных планах 1881 г. Согласно этим планам, под Песчаным рудным телом, вероятно, следует понимать небольшую линзу, которая находится в висячем боку 1-й Троицкой залежи и прослежена старыми работами от поверхности до глубины примерно 23 *м*. Длина линзы около 30—40 *м*; горизонтальная мощность до 10 *м*. Данные о составе руд отсутствуют.

Екатерининское рудное тело

Это небольшое линзообразное рудное тело расположено в 80 *м* к югу от Соймоновского тела и является самым южным из всех рудных образований Салаирских рудников. Известно только на горизонте Екатерининской штольни, где оно пересечено последней (в 30 *м* южнее квершлага к Николаевской шахте) и прослежено по простиранию разведочным штреком. Кроме того, на него пробурены три турбинерные скважины с горизонта штольни и две более глубокие скважины (скв. № 240 и 291) с поверхности, давшие отрицательные результаты. Залегает тело с юго-юго-западным простиранием и пологим падением к западу. По простиранию оно прослежено всего на 25 *м* и имеет мощность не более 1 *м*. Руды представлены богатыми сульфидно-баритовыми разностями, показавшими содержание цинка около 10% и свинца около 3%.

1-е и 2-е Константиновские рудные тела

Эти рудные тела расположены в 40—60 *м* к северу от Харитоновской и Борисоглебской залежей, примерно на их простирании (см. рис. 26). В морфологическом отношении они представляют небольшие линзы или линзообразные залежи с простиранием ЮВ 145—170° и падением к западу под углом около 40°. Длина восточного тела 47—64 *м*, западного — около 47 *м*; мощность первого из них около 8,5 *м* и второго — 5—10,5 *м*.

С поверхности тела разрабатывались в старое время разносом, а на глубине — двумя шахтами, глубиной 11,7 и 21,3 *м*. На нижних горизонтах работ восточное тело, вероятно, выклинивается, а западное остается неоконтуренным.

Тела состоят в пределах вскрытых их частей из окисленных, судя по разносу, существенно баритовых руд. Пробы окисленных руд из разноса и имеющейся в нем небольшой штольни (взятые в 1929 г.) показали в среднем: серебра 60 *г/т*, золота 0,42 *г/т*, цинка 0,15% и свинца 0,58%.

Для нахождения рудных тел в 1946—1947 гг. пробурена скв. № 118, заложенная несколько севернее выходов этих тел на поверхность. На интервале 120—135 *м* эта скважина пересекла в кварцевых порфироидах два метровой мощности прослойка сланцев со значительной вкрапленностью сфалерита. Окисленные руды разноса в 1946—1947 гг. разрабатывались на золото Салаирским приисковым управлением.

Крестовоздвиженское рудное тело

Это рудное тело по своему положению является самым северным из выходящих на поверхность рудных образований 1-го рудника. От ближайших к нему Константиновских залежей оно отстоит к северу на расстоянии около 75 *м*. Согласно архивным данным, тело имеет форму неправильной изгибающейся по простиранию и по падению столбчатой жилы, длиной около 25—30 *м* и мощностью 0,7—4,3 *м*. В направлении книзу оно, вероятно, прослежено и выработано до глубины 60—65 *м*. Простирание тела в среднем близкое к меридиональному, падение — к западу под углами, колеблющимися от 10 до 65°, в среднем около 35°. С поверхности оно разрабатывалось небольшим разносом. Работы самых нижних его горизонтов сбиты со старой Екатерининской штольней.

Руды залежи представлены кварцево-баритовыми разностями, до глубины 45 *м* окисленными, глубже — сульфидными. Содержание серебра, по архивным данным, в окисленных рудах составляет около 270 *г/т* и в более богатых сульфидных разностях руд достигает 950 *г/т*. В целях прослеживания рудного тела на глубину ниже старых работ, а также для освещения общих перспектив северного фланга зоны оруденения 1-го рудника, в 1939 г. пробурена скв. № 75, глубиной 221,86 *м*, зало-

женная с расчетом встретить руды примерно у горизонта 115—165 *м*, считая от Крестовоздвиженского разноса, или по скважине примерно на глубине от 125 до 165 *м*. В верхней части до глубины 65,6 *м* скважина прошла по кварцевым порфироидам с довольно крупными (до 3—5 *мм*) фенокристаллами кварца; далее на глубине от 65,6 до 92 *м*, она пересекла зону серицитово-кварцевых и кварцево-серицитовых сланцев (вероятно микропорфироидных), сменяющихся на интервале от 76 до 77,7 *м* кварцевыми порфироидами. Глубже и до конца скважина прошла по кварцевым порфироидам с мелкими фенокристаллами кварца. В верхних частях кварцевых порфироидов на интервале от 30 до 37 *м* скважиной встречена жила диабаза. Серицитово-кварцевые и кварцево-серицитовые сланцы по скважине, частью, сильно пиритизированы (интервал 65,6—83,4 *м*) и карбонатизированы. В материалах ГРК в зоне сланцев отмечается вкрапленность сфалерита. В верхних кварцевых порфироидах убогое полиметаллическое оруденение в виде прожилка наблюдалось лишь на глубине 56,8 *м*. В нижних кварцевых порфироидах убогая рассеянная вкрапленность сфалерита и других сульфидов спорадически встречалась на всем протяжении от 148,5 до, примерно, 210 *м*, т. е. почти до конца скважины. Содержание цинка в пробах оруденелых пород чаще не превышает 1% и редко достигает 2%.

Оруденение, встреченное скв. № 75, судя по его положению, можно рассматривать как принадлежащее двум различным зонам: оруденелые сланцы верхней части скважины — зоне Главной линзы 2-го рудника и оруденение нижней части скважины — зоне восточных рудных тел (Константиновского и др.) 1-го рудника, которая пересечена скв. № 75 не полностью.

В 1947 г. на Крестовоздвиженском рудном теле Салаирским приисковым управлением начаты разведки, установившие в лежачем боку тела наличие новой залежи, названной Лагерной линзой. По мнению С. С. Геринга, это новое тело, возможно, является верхней частью открытой в 1946 г. Спорной залежи, пересеченной скважинами севернее Крестовоздвиженского тела.

Такие данные повышают интерес и к нижней части самого Крестовоздвиженского тела, возможно не встреченного скв. № 75 в связи с нахождением его на глубине в стороне от последней.

Яковлевское рудное тело

Находится примерно в 100 *м* к северу от Васильепоповской ветви Соймоновского рудного тела, в приконтактовой зоне метаморфических пород и известняков (см. рис. 26). В старое время разведывалось и разрабатывалось при посредстве Фоминской и Яковлевской шахт, глубиной 45,8 и 47,7 *м*, сбитых горизонтальными выработками с главными работами 1-го рудника. Судя по архивным планам, рудное тело имеет характер небольшого образования, в поперечнике около 10—15 *м* или несколько более. В направлении книзу в прошлом оно было прослежено до горизонта 24,5 *м* по Соймоновской шахте, причем руды в нем, по архивным данным, встречались частью в виде кусков в глинистой массе, как и в Васильепоповской рудной ветви Соймоновского рудного тела.

В последнее время Салаирским приисковым управлением в приконтактовой зоне метаморфических пород и известняков вскрыто небольшое рудное тело, которое, судя по его положению, является, вероятно, Яковлевским рудным телом.

Это рудное тело представляет линзоподобное образование, залегающее с юго-западным простиранием и крутым падением к северо-западу. Длина тела около 25 *м* и горизонтальная мощность у поверхности около 12 *м*. По вертикали тело прослежено на 30—35 *м*. Далее оно расщепляется на две ветви, обнаруживая при этом тенденцию к выклини-

ванию. По архивным данным, рудное тело должно продолжаться вниз еще не менее чем на 6—15 *м*.

Промежуточное рудное тело

Расположено в 25 *м* к северу от Яковлевского рудного тела, против северофланговой части Соймоновской рудной залежи.

Открыто в последнее время Салаирским приисковым управлением при разведке приконтактовой зоны измененных силикатных пород с известняками. У поверхности рудное тело было вскрыто разносом и отрабатывалось на золото.

В морфологическом отношении в пределах прослеженной части рудное тело представляет небольшую пологую залежь, протяженностью в широтном направлении около 40—50 *м*. Залегает вскрытая небольшая часть тела весьма своеобразно: в виде пологой, погружающейся к северу синклинали, в связи с чем выход залежи в участке разноса имеет форму полукольца, обращенного выпуклостью в южном направлении.

Сложена залежь охристыми, обычно сильно пористыми кварцево-баритовыми рудами, по внешнему виду аналогичными рудам Соймоновского рудного тела. При осмотре разноса в одном случае в таких сплошь окисленных рудах автору удалось обнаружить остаточные сульфидные руды с богатой тонкой вкрапленностью сульфидов.

В южной, вскрытой разносом, части рудное тело сечется разрывом примерно широтного простирания, с очень небольшой амплитудой смещения.

Столярное рудное тело

Это небольшое рудное тело расположено в 40 *м* к северу от Промежуточной залежи. Простирание его близко к меридиональному, падение к западу. Длина тела около 50 *м*, горизонтальная мощность до 20 *м*.

В верхней части тело вскрыто небольшим разносом, а на глубину прослеживалось разведочной скважиной, которая, вероятно, не была добурена до зоны нахождения руд.

Следует отметить, что пространственные соотношения между Столярным, Квершлажным и Контактовым рудными телами могут указывать на их принадлежность к одному и тому же более крупному рудному телу. Такое предположение, естественно, повышает интерес к разведке более глубоких горизонтов зоны локализации этих рудных образований.

Контактовое рудное тело

Находится в 15—20 *м* к востоку от Промежуточного тела и представляет собой также небольшое рудное образование, вскрытое разведочными шурфами 1946 г.; у поверхности оно оформляется в виде линзообразной баритовой залежи, вытянутой в юго-восточном направлении и имеющей западное падение. Длина тела, вероятно, не более 50—60 *м* и мощность не более 5—10 *м*.

Квершлажное рудное тело

Это небольшое рудное тело пересечено старым так называемым Английским квершлагом, пройденным на восток из старой Екатерининской штольни (см. рис. 26). Расположено оно у самого контакта силикатных пород с известняками, причем по простиранию до сих пор остается непрослеженным. В послереволюционные годы делалась попытка подсечения Квершлажного тела на глубине скв. № 66, недобуренной до зоны нахождения тела в связи с сильной сыпучестью встреченных ею сланцев.

Спорное рудное тело

Это рудное тело принадлежит к группе слепых образований и является одним из более крупных этого типа рудных тел месторождения 1-го рудника. Расположено оно в расстоянии около 40—50 *м* к востоку от Крестовоздвиженского рудного тела и примерно в 450 *м* к югу от верхней части Главной линзы Первомайского месторождения (см. рис. 6). Спорное рудное тело было обнаружено только в 1947 г. при проведении перспективной скважины в восточной части рудоносного тела силикатных пород. Свое название рудное тело получило в связи со спорностью вопроса о роли в локализации оруденения на участке Салаирских рудников зон дорудного смятия и складчатых структур. Рудное тело было встречено скважиной, заложенной по предложению Г. Л. Поспелова на «гипотетическое» рудное тело. Последнее указано им на его прогнозном плане, исходя из идеи о складчатой структуре участка, в 80—100 *м* к востоку от места фактической встречи скважиной руд, оказавшихся в действительности в контуре восточной ветви зоны смятия, выделяемой нами. Эту же часть ветви зоны смятия мы предлагали дополнительно разведать еще в 1938 г., что, однако, не было тогда выполнено в полном объеме в связи с возникшими у местных геологов другими, неправильными предположениями о перспективности этой части зоны.

К середине 1947 г. рудное тело было пересечено 6 скважинами, две из которых встретили его у горизонта 100 *м* (или примерно на уровне Екатерининской откаточной штольни), две другие — у горизонта 150 *м* и две остальные — у горизонта 170 *м* (см. рис. 5).

В морфологическом отношении, по данным предварительной разведки, рудное тело является слепым линзоподобным образованием. Последнее выклинивается в направлении кверху в 60 *м* от поверхности. Оно имеет простирание ЮВ 150° и крутое падение к западу.

Мощность тела у горизонта 100 *м*, видимо, не превышает 10 *м*, а длина 75 *м*. В направлении книзу размеры его существенно возрастают. У горизонта 170 *м* мощность тела достигает по скважинам 16 *м*, а по простиранию оно прослеживается на протяжении более 150 *м*, с тенденцией к дальнейшему увеличению размеров на больших глубинах.

Руды представлены в основном кварцево-баритовыми разностями, в общем аналогичными рудам других залежей южной половины рудоносного участка. Среднее содержание цинка в рудах по отдельным скважинам достигает 10,31%.

Открытие Спорного рудного тела, как видно из общей продольной проекции рудных образований (см. рис. 5), приводит к оформлению на участке Салаирских рудников нового рудного узла или группы рудных образований на пространстве между 1-м и 2-м рудниками, где ранее были известны только небольшие Богородицкое и Крестовоздвиженское рудные тела. Это обстоятельство само по себе существенно повышает перспективы глубоких горизонтов этой части рудоносного участка. Это же обстоятельство делает более правильным отнесение Крестовоздвиженского и Спорного рудных тел не к группе залежей месторождения 1-го рудника, а к самостоятельному месторождению, с присоединением к нему и Богородицкого рудного тела.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ КВАРЦИТОВАЯ СОПКА

По своим размерам и общим запасам руд месторождение Кварцитовая сопка является самым крупным из рудных образований группы Салаирских рудников.

Располагается оно в 0,8 *км* к северу от месторождения 2-го рудника, несколько южнее месторождения 3-го рудника, которое является, по существу, верхней северофланговой его частью (см. рис. 5, 31).

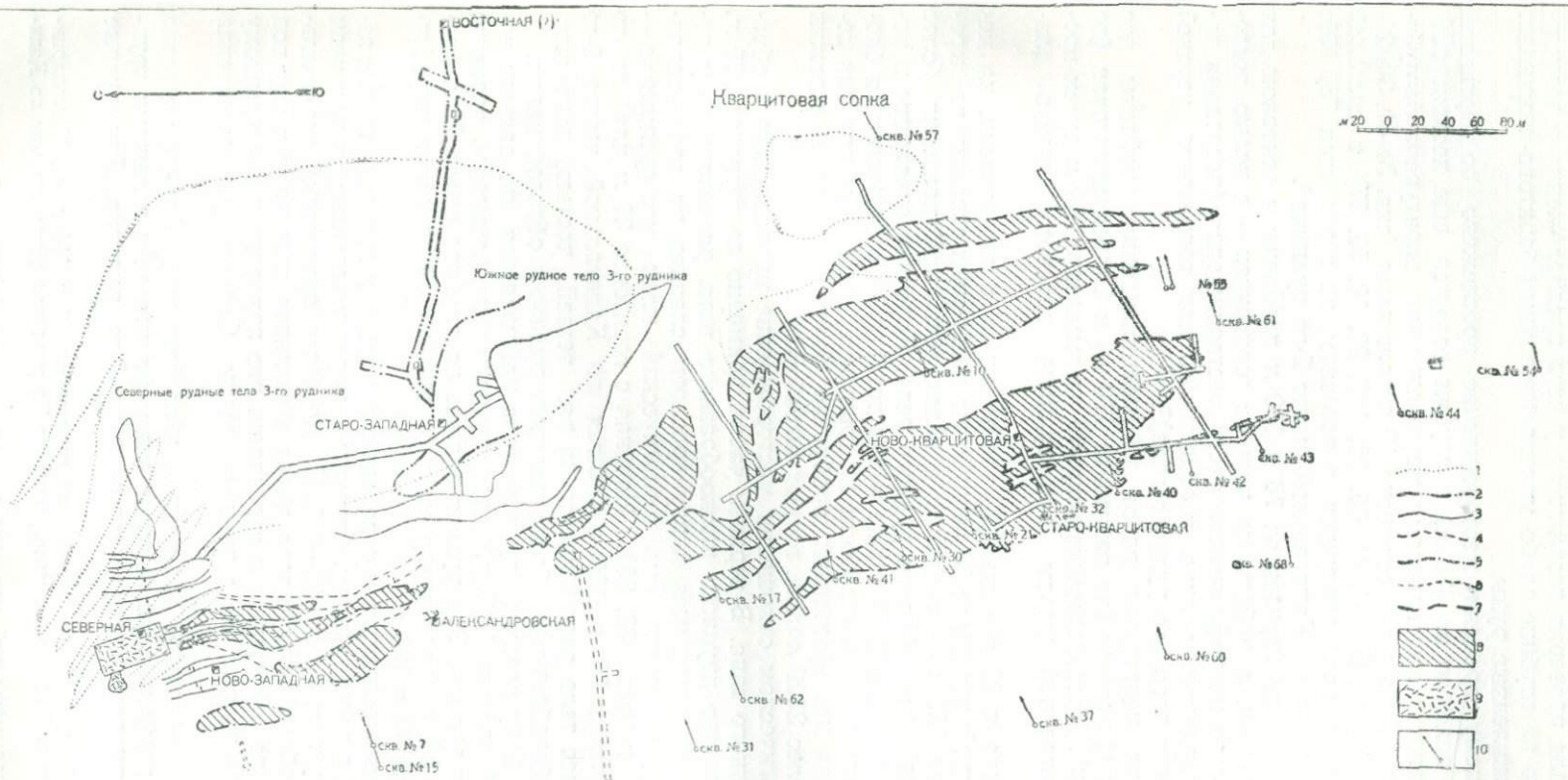


Рис. 31. Погоризонтный план месторождений Кварцитовая сопка и 3-го рудника

1—выход на поверхность; *2*—горизонт 12,8 *м* (на 12,8 *м* выше устья шахты); *3*—горизонт 25,6 *м* (на 25,6 *м* ниже устья шахты); *4*—горизонт 51,2 *м*; *5*—горизонт 64,7 *м*; *6*—горизонт 85,3 *м*; *7*—горизонт 86,44 *м* (горизонт 114 *м* по Кварцитовой шахте); *8*—убогие руды; *9*—закладка; *10*—устья скважин и их направления

Примечания. 1) Горизонты м-ний 3-го рудника нанесены по архивным планам. 2) Горизонт 86,44 *м* (114 *м*) м-ния Кварцитовая сопка построен по данным буровых скважин и работ последних лет. 3) Выходы м-ний на поверхность нанесены по плану м. 1 : 1000 Салаирской ГРП 1938 г. 4) Диабазы в пределах рудных контуров м-ния Кварцитовая сопка не выделены. 5) Скважина № 33 на плане не показана. 6) Высотные отметки горизонтов даны от устья Новозападной шахты

Открыто в 1929 г. при проходке перспективной скв. № 10, заложенной автором для проверки возникшего у него предположения о возможности перехода на глубине слабо минерализованных баритово-кварцевых пород в промышленные руды.

К настоящему времени месторождение прослежено по вертикали на 330 *м* (по падению на 480 *м*) и глубже остается еще неоконтуренным. С поверхности под наносами месторождение оконтурено неглубокими шурфами. Глубже оно освещено 19 скважинами (скв. № 41, 30, 21, 22, 40, 42, 43, 61, 37, 60, 68, 44, 85, 98, 100, 90, 10, 55, 57) и системой горных выработок, расположенных в основном на горизонтах 78; 130; 170 и 250 *м*, считая по Капитальной шахте 2-го рудника [1].

Горные работы на горизонтах 78 и 130 *м* пройдены в основном для детальной разведки, а работы на нижних горизонтах — с целью подготовки к отработке южнофланговой части месторождения (последняя находится вне охранного целика, необходимого для сохранения верхней окисленной части главного рудного тела) [2].

Для ведения подземных работ на месторождении пройдены две шахты: Новокварцитовая (до горизонта 170 *м*) и Старокварцитовая (до горизонта 78 *м*). Месторождение вскрыто на горизонте 250 *м* путем проходки от Капитальной шахты 2-го рудника полевого штрека длиной 1250 *м*.

В дополнение к 19 скважинам, пробуренным с поверхности, на месторождении пройдено более 10 неглубоких подземных скважин из выработок горизонта 130 *м*, в основном в целях детальной разведки более богатых руд северного фланга рудного тела. Короткие скважины в последнее время применяются также и для детального оконтуривания блоков, подготавливаемых к отработке на горизонте 170 *м*. В общем для целей разведки на месторождении пробурено более 5000 *пог. м* скважин и пройдено более 2500 *пог. м.* горных выработок.

В морфологическом отношении месторождение принадлежит к образованиям сложного типа. В верхней части, примерно до горизонта 80 *м*, оно имеет характер крупного штокообразного тела, разделенного у поверхности выклинивающимся книзу прослоем сланцев на две — западную и восточную — части (см. геологический план месторождения — приложение 3 и рис. 32, 33). Начиная с горизонта 80 *м* или где-то между горизонтами 78 и 130 *м* (считая по Капитальной шахте 2-го рудника) рудное тело расщепляется на ряд ветвей, частью, возможно, являющихся обособленными более мелкими рудными образованиями.

В лежачем боку главного рудного тела наблюдается (по данным нашей рудничной съемки 1938 г.) второстепенная по размерам, вероятно слепая, рудная залежь. Эта рудная залежь на глубине около 25 *м* подсечена скв. № 57, а далее книзу вскрыта восточными горными выработками горизонтов 78 и 130 *м*.

Залегают месторождение и отдельные его ветви и дополнительные залежи в общем с простиранием, близким к меридиональному, и падением к западу под углом около 45—50°. В плоскости продольной вертикальной проекции общий контур тела имеет отчетливое склонение к югу под углом 45—50° по отношению к вертикали, что приводит к постепенному его сближению на глубине с рудным телом Слепого месторождения (см. рис. 5).

Существенно отличным залеганием обладают северофланговые ветви рудного тела, возможно являющиеся южно-фланговыми залежами крупного Южного рудного тела месторождения 3-го рудника. Эти рудные

[1] Горизонты 78 и 130 *м* соответствуют горизонтам 56 и 114 *м* по Новокварцитовой шахте. На рис. 5 горизонты месторождения Кварцитовая сопка указаны по Капитальной шахте.

[2] Вопрос о промышленной ценности окисленных руд Кварцитовой сопки до сих пор окончательно не решен.

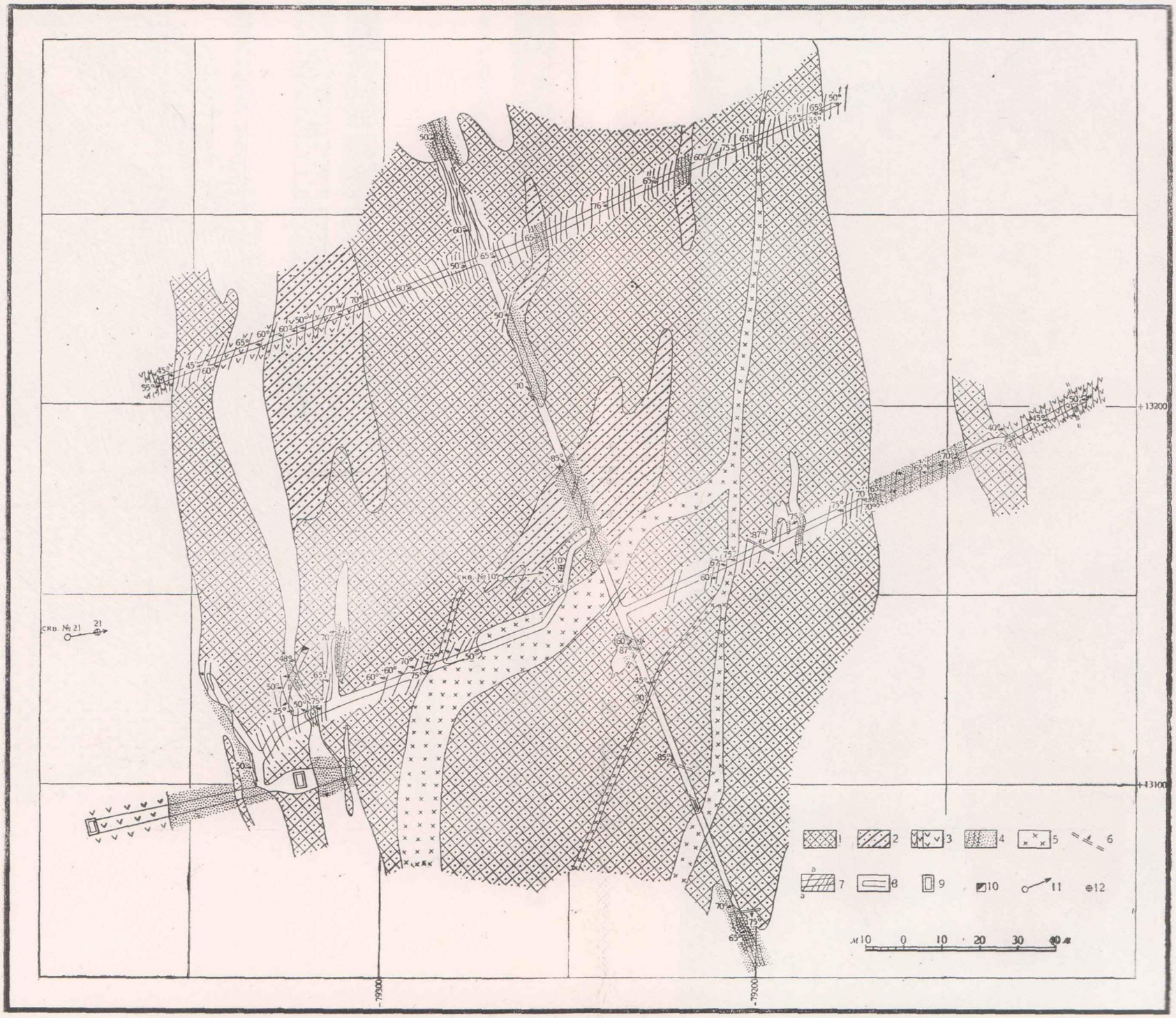


Рис. 32. Месторождение Кварцитовая сопка. Схематический геологический план части горизонта 56 *м* (по Новокварцитовой шахте), вскрытой горными работами. (Сост. Г. С. Лабазин в 1938 г.)

1—окисленные кварцево-баритовые и баритово-кварцевые руды и очень слабо оруденелые кварциты; *2*—окисленные вкрапленные руды (оруденелые породы); *3*—кварцевые порфироиды, в пределах рудных контуров значительно оруденелые, (штриховка показывает простирание сланцеватости пород); *4*—кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы, в пределах рудных контуров значительно оруденелые (штриховка показывает простирание сланцеватости пород); *5*—диабазы; *6*—тектонические разрывы; *7*—направление полосчатости (*а*) руд в пределах выработок; *8*—горизонтальные выработки; *9*—шахты; *10*—устье восстающей выработки; *11*—проекции устьев скважин и их направление; *12*—точки пересечения скважинами плоскости горизонта 56 *м*

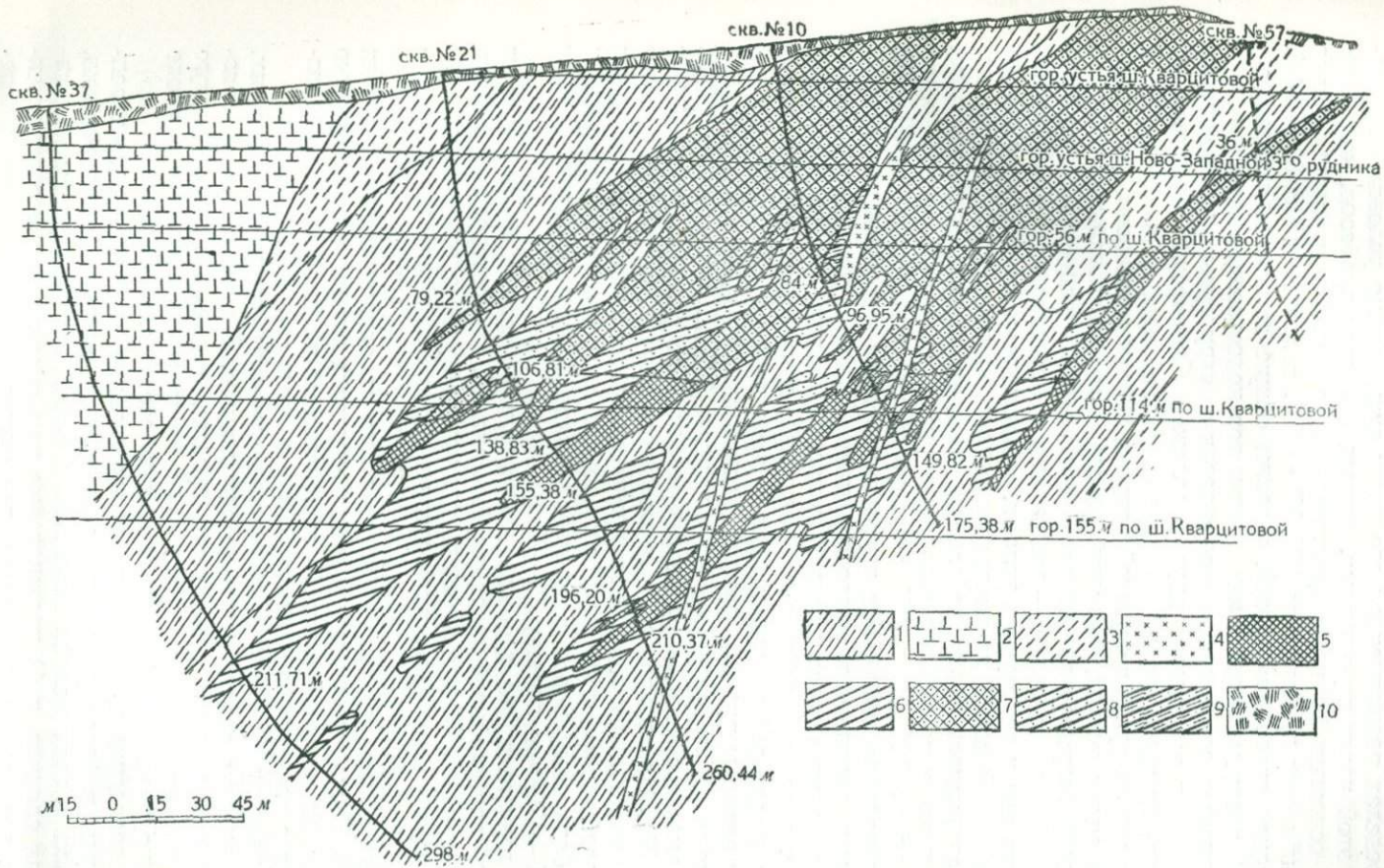


Рис. 33. Разрез по линии скв. № 37, 21 и 10 месторождения Кварцитовая *сопка*. (*Сост.* Г. С. *Лабазин* с использованием материалов Салаирской ГРП)

1—кварцевые порфироиды; *2*—базокварцевые кератофиры; *3*—серицитово-кварцевые и кварцево-серицитовые сланцы; *4*—диабазы; *5*—сульфидные баритово-кварцевые, кварцево-баритовые и частью баритово-кварцево-карбонатные руды и, реже, аналогичные по составу породы с убогим сульфидным оруденением; *6*—значительно оруденелые сульфидами кварцевые порфироиды (сульфидные „вкрапленные" руды); *7*—окисленные и существенно окисленные баритово-кварцевые, кварцево-баритовые и, частью, баритово-кварцево-карбонатные руды; *8*—вкрапленные окисленные руды (оруденелые кварцевые порфироиды); *9*—вкрапленные окисленные руды (оруденелые серицитово-кварцевые и кварцево-серицитовые сланцы); *10*—наносы

Примечание. Пунктиром показана скважина, находящаяся в небольшом удалении от плоскости резреза

ветви, сложенные в основном более богатыми кварцево-баритовыми рудами, у горизонта 130 *м* резко изогнуты и ориентированы частью почти в широтном направлении (см. приложение 3).

Аналогичным образом здесь меняет свое простирание и контролирующая оруденение зона смятия участка месторождения. Строение главного тела в пределах расщепленной его части существенно усложняется развитием в этой части ступенчатых, ветвящихся даек диабазов, контролируемых в основном крутыми трещинами двух различных систем, одна из которых имеет простирание ЮЮ 180—188°, а другая ЗЮЗ 323—240°. Конфигурация отдельных ветвей, а также общие детали структуры расщепленной части месторождения до сих пор недостаточно ясны.

Послерудные смещения в формировании структуры месторождения так же, как и в отношении других залежей Салаирских рудников, не играли существенной роли. В горных выработках горизонтов 78 и 130 *м* в пределах рудных залежей автором наблюдалось всего лишь пять более или менее четких, вероятно очень малоамплитудных разрывов. Один из этих разрывов представлен вертикальной трещиной с простиранием ЮВ 135° и остальные — трещинами с простиранием ЮЮВ 160—170° и падением к западу под углами, меняющимися от 60 до 90°. Видимое смещение по одной из последних трещин определяется всего в несколько сантиметров. Очень небольшие смещения происходили, вероятно, также местами и по наблюдающимся в рудах сглаженным плоскостям с простиранием ЗСЗ 275—285° и падением к северу под углом 80—85°.

Не установлено пока более крупных разрывов и в нижних, вскрытых выработками горизонтах месторождения. Данные рудничной съемки фиксируют наличие здесь мелких смещений по тем же системам трещин, что и в верхней части месторождения, причем преимущественно в боковых породах вблизи рудных тел и очень редко в самих рудах.

Общие размеры рудного контура месторождения весьма значительны. На горизонте 130 *м*, мощность его достигает 225 *м*, длина около 360 *м*, а считая вместе с южными рудными телами 3-го рудника, около 480 *м* (см. рис. 31). На горизонте 78 *м* мощность почти сплошного рудного тела, по простиранию здесь еще неоконтуренного, составляет не менее 185 *м*. Разобщенные контуры убого оруденелых баритово-кварцевых и кварцево-баритовых пород в пределах выходов месторождения имеют длину 110—170 *м* и ширину 70—80 *м*.

Ниже горизонта 130 *м* общая длина рудного тела, как это видно из продольной вертикальной проекции (см. рис. 5), не претерпевает существенных изменений. Общая площадь рудных контуров здесь, однако, значительно убывает в связи с уменьшением мощности рудного тела, в особенности в его флангах. Наряду с этим глубокая скв. № 68 показала лучшие результаты по сравнению со всеми скважинами более верхних горизонтов. Ниже горизонта 250 *м* она пересекла рудное тело мощностью более 50 *м*, из которых около 15 *м* приходится на долю сплошных разностей руд с содержанием цинка 6,17% и свинца 1,01%.

По характеру руд, как и по морфологическим своим особенностям, месторождение не является вполне однотипным. В верхней штокообразной части оно сложено сплошными рудами, а нижнюю расщепленную его часть в основном слагают вкрапленные руды, в свою очередь также существенно разнящиеся по особенностям своего сложения.

Среди последних руд выделяются две главные их разности: а) вкрапленные руды в более узком их понимании, с рудными компонентами, рассеянными в виде мелких скоплений в самой массе кварцевых порфироидов или сланцев, и б) прожилковые или «мелколинзовые» вкрапленные руды, представляющие частую перемежаемость оруденелых кварцевых порфироидов и сланцев с располагающимися по сланцеватости рудными прожилками, линзочками и прослоями существенно баритово-кварцевого или кварцево-баритового состава. В небольшом количестве

в месторождении наблюдаются вкрапленные руды с неправильными рудными скоплениями и прожилками, расположенными без заметного подчинения плоскостям сланцеватости. Количество вкрапленных руд в направлении книзу довольно резко возрастает, начиная примерно с горизонта 78 *м*. На горизонте 78 *м* эти руды присутствуют в очень небольшом количестве; на горизонте 130 *м* они занимают около половины общей площади рудных контуров, а далее книзу в контурах, разбуренных скважинами, они уже резко преобладают над рудами сплошными.

Участки сплошных и вкрапленных руд часто отделены друг от друга недостаточно четко. В этих нередких случаях выделение контуров сплошных и вкрапленных руд приходится в существенной мере базировать на общем впечатлении об относительной сплошности руд в пределах определенных участков.

Вкрапленные руды, в свою очередь, обычно связаны постепенными переходами со слабо оруденелыми боковыми породами, представленными здесь кварцевыми порфироидами и в небольшой доле — кварцево-серицитовыми и серицитово-кварцевыми, обычно микропорфироидными сланцами.

Роль кварцево-серицитовых и серицитово-кварцевых сланцев как рудовмещающих образований существенно возрастает только в верхней части месторождения; ниже горизонта 130 *м*, как видно из прилагаемого разреза по линии скв. № 37, 21, 10 (см. рис. 33), вблизи самого рудного тела они почти полностью отсутствуют.

По составу руды месторождения в основном представлены баритово-кварцевыми разностями; меньшим распространением в нем пользуются руды кварцево-баритового, карбонатно-баритово-кварцевого и существенно карбонатного состава.

Среднее содержание в рудах месторождения барита составляет около 22%. В направлении книзу, начиная с горизонта 78 *м*, содержание в рудах барита в общем постепенно убывает. Руды горизонта 78 *м* (выделяемые как промышленные) содержат барита в среднем около 30%. Среднее содержание барита по блокам сплошных руд горизонта 130 *м* колеблется примерно в пределах от 20 до 30%, а по блокам вкрапленных руд этого же горизонта примерно от 8—10 до 15—25%. Количество барита в рудах скважин, судя по удельному весу этих руд, в среднем, вероятно, не превышает 10—15%. Более богатые руды верхнего рудного интервала глубокой скв. № 68 содержат барита в среднем 17,25%, а более убогие руды этой же скважины — всего около 10%.

На горизонтах 78 и 130 *м* существенно баритовые руды в основном сосредоточены в северо-восточной части главного тела.

На горизонте 130 *м* повышенным содержанием барита (31%) характеризуются также сульфидные руды главной залежи южного фланга (залежь южного западного орта).

По простиранию кварцево-баритовые руды местами весьма резко сменяются рудами существенно кварцевого состава. На горизонте 78 *м* в восточной части главного рудного тела такая резкая смена состава руд имеет место, вероятно, несколько севернее квершлага у ветви диабазовой жилы, ориентированной частью почти параллельно квершлагу (см. рис. 32). Руды квершлага здесь местами представляют типичные кварциты, содержащие лишь ничтожную примесь барита. По восточному северному орту, вскрывающему эту же часть рудного тела, среднее содержание барита в рудах (по укрупненным интервалам опробования) составляет 45—55%. Значительной пятнистостью характеризуется распределение баритовых и кварцевых разностей руд и в приповерхностной части рудного тела. Увеличение содержания в рудах кварца здесь, как и на горизонте 78 *м*, частью явно обусловлено дополнительным его привносом в более поздние стадии минерализации. В выходах рудных тел

более поздний белый кварц местами наблюдается в основной рудной массе в виде многочисленных четких тонких секущих прожилков.

Существенной общей особенностью нахождения баритовых руд в верхней части северного фланга главного тела является их приуроченность к серицитовым сланцам, разделяющим тела оруденелых кварцевых порфироидов месторождений Кварцитовая сопка и 3-го рудника.

Существенно карбонатные руды в контурах горных работ наблюдались автором только на горизонте 130 *м*, где они являются в общем довольно характерными для приконтактовой части висячего бока рудного тела.

В шлифах эти разности руд оказались слабо оруденелыми мелкозернистыми карбонатными породами, в общем вполне аналогичными обычным разностям известняков, и частью раздробленными баритово-кварцевыми или кварцево-баритовыми рудами, сцементированными кварцево-карбонатной массой.

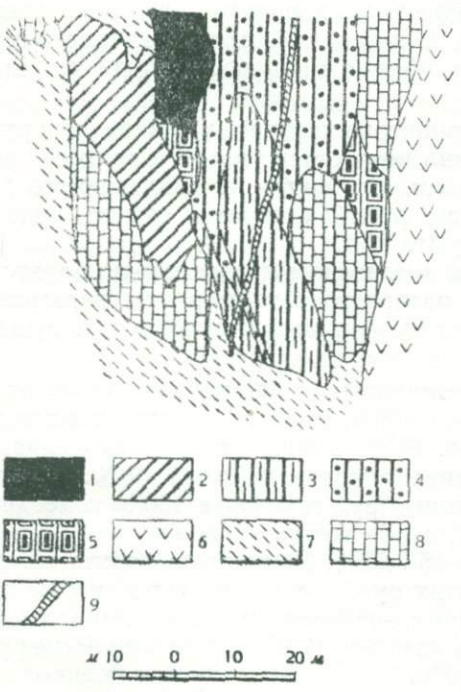


Рис. 34. План южного фланга горизонта 145 *м* месторождения Кварцитовая сопка (по данным рудничного плана Салаирского рудника)

1—сплошные кварцево-баритовые руды; *2*—сплошные (?) баритово-кварцевые руды; *3*—почти сплошные баритово-кварцевые руды с реликтами кварцевых порфироидов; *4*—вкрапленные руды—оруденелые кварцевые порфироиды; *5*—существенно карбонатные руды; *6*—кварцевые порфироиды; *7*—кварцево-серицитовые и хлоритово-серицитовые сланцы; *8*—карбонатные породы, частью известняки; *9*—диабазы

И. П. Незабытовский в этой же приконтактовой зоне распространения существенно карбонатных руд отмечает присутствие прослоев и линз известковистых разностей туфогенных сланцев, с подчиненными им известняками частью полосчатой текстуры. Он же отмечает наличие известняков в виде бесформенных глыб ксенолитов в кварцевых порфироидах.

Более крупное тело известняков прослежено в висячем боку южного фланга месторождения между горизонтами 140 и 170 *м*. Длина этого тела известняков достигает 40 *м* и горизонтальная мощность 12 *м*.

В составе руд горизонта 130 *м* карбонаты играют роль лишь сравнительно небольшой примеси. Химический анализ средней пробы руд этого горизонта, выполненный Цгинцветметом, показал содержание CaO всего 1,62%. Количество MgO, частью также входящего в состав карбоната, в этой же средней пробе определено в 1,93%.

Существенным распространением, как показывают эксплоатационные работы последнего времени, пользуются бедные сульфидами карбонатные руды в южном фланге рудного тела на горизонте 145 *м* (рис. 34). В этой части рудного тела они также пространственно тесно ассоциируются с известняками и, судя по рудничным материалам, в основном представляют собой оруденелые разности известняков.

В нижних горизонтах рудного тела существенно карбонатные по составу руды пересечены глубокой скв. № 68. По данным И. П. Незабытовского, некоторые разности руд этой скважины содержат карбонаты в количестве 10—20%, а на интервале 222—228,2 *м* местами до 80% и даже более.

По характеру рудных минералов руды различных типов в общем весьма сходны и вполне аналогичны рудам других месторождений Салаирских рудников. В зоне сульфидного оруденения здесь обычно наблюдается один и тот же комплекс минералов, представленный пиритом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом и блеклой рудой. Из других минералов здесь отмечены самородное золото и вторичные — халькозин и ковеллин. В существенно кварцевых разностях оруденелых пород скв. № 68 И. П. Незабытовский установил присутствие примеси гематита. Вкрапленность этого же минерала наблюдалась нами в одном из кварцевых прожилков скв. № 21.

В отвалах от проходки подземных выработок, по устным сообщениям геологов Салаирских рудников, установлены один или несколько кусков боковых пород с вкрапленностью арсенопирита.

Общей неблагоприятной особенностью состава месторождения является сравнительно низкое содержание в рудах металлов. Среднее содержание металлов по всему освещенному разведкой контуру сульфидных руд составляет: цинка 3,9%, свинца 0,6%, меди 0,20%, серебра 28 *г/т* и золота 0,9 *г/т*. Среднее содержание цинка по отдельным блокам колеблется чаще в пределах от 2 до 6%. Среднее содержание по этим же блокам других металлов обычно варьирует в пределах: свинца от 0,08—0,14 до 0,38 и редко до 1,36%, меди от 0,08—0,16 до 0,23—0,52%, серебра от 0,82—6,27 до 15—26 и в единичных случаях до 85—111 *г/т* и золота от 0,25—0,49 до 0,7—1,2 и редко до 2,27 *г/т*.

Какой-либо общей достаточно четкой закономерности в распределении блоков в зависимости от содержания в них металлов не намечается. Более богатыми чаще являются блоки с повышенным содержанием в рудах барита. В редких случаях такие же повышенные концентрации металлов наблюдаются и в рудах иного состава, как, например, в баритово-карбонатно-кварцевых рудах скв. № 68. Не всегда являются более богатыми и сплошные руды по сравнению с вкрапленными. Некоторые части или блоки сплошных руд характеризуются даже значительно более бедным содержанием металлов, чем блоки вкрапленных руд, и при подсчете запасов попадают в категорию непромышленных руд.

Из элементов-примесей химическими анализами в рудах установлены кадмий, сурьма и мышьяк. Анализ цинкового концентрата, полученного при испытании руд на обогатимость, показал 0,12% кадмия, при содержании цинка 48,56%. В полученном при опытном обогащении свинцовом концентрате установлено 1,02% сурьмы и 0,36% мышьяка, при содержании свинца 16,58%.

Нижняя граница зоны окисления располагается в месторождении в среднем на глубине около 100 *м*. Довольно значительные площади окисленные и существенно окисленные руды занимают, однако, и на горизонте 130 *м* (см. приложение 3). В результате распространения окисления на значительную глубину вся верхняя штокообразная, сложенная сплошными рудами часть месторождения оказалась ныне находящейся в зоне практически полного выщелачивания цинка, являющегося основным компонентом сульфидных руд.

Окисленные руды представлены в основном немного пористыми и слабо охристыми разностями. Более пористые и охристые руды в общем более характерны лишь для северо-восточной части месторождения. В северном орте горизонта 78 *м* существенно баритовые охристые руды местами переходят в сыпучие разности руд типа охристой баритовой сыпучки. Анализ образца таких сыпучих руд показал: барита 90,22%, золота 2 *г/т*, серебра 16,4 *г/т*, цинка 0,63%, свинца 0,16% и меди 0,12%.

Среднее содержание металлов в окисленных рудах по всему горизонту 78 *м* составляет: золота 0,97 *г/т*, серебра 31,25 *г/т*, цинка 0,61%, свинца 0,26% и меди 0,01%. Среднее содержание золота по более богатым блокам достигает 1,52 *г/т* и серебра 30,8 *г/т*.

Наибольшее среднее содержание золота по отдельным блокам не превышает 1,95 и только в одном небольшом блоке достигало 6 *г/т*. Среднее содержание серебра по отдельным блокам не превышает 47—93 *г/т*.

В связи с низким средним содержанием золота в окисленных рудах недостаточно ясен вопрос о промышленной ценности верхней окисленной части месторождения. Значительные общие запасы окисленных руд, вместе с тем, безусловно требуют поисков рациональных путей их использования. Установленные в месторождении запасы сульфидных руд определяются весьма солидными цифрами. В настоящее время эти запасы в количественном их отношении составляют основную, уже оформленную разведкой и частично подготовленную к отработке сырьевую базу Салаирских рудников.

Промышленная ценность месторождения снижается невысоким содержанием в нем металлов, что сказывается на темпах освоения этого месторождения.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ 3-го РУДНИКА

По своему положению это месторождение является самым северным из известных рудных образований Салаирских рудников. Расположено оно в 0,75 *км* к югу от рч. Большой, несколько севернее месторождения Кварцитовая сопка, которое на глубине, вероятно, непосредственно соединяется с южными залежами 3-го рудника.

В старое время месторождение подверглось довольно интенсивной разработке, производившейся в основном при посредстве двух главных шахт: Новозападной, глубиной 85,3 *м*, и Александровской, глубиной 70,6 *м*. Кроме этих шахт, на месторождении пройдены еще три менее глубокие шахты: Северная, Старозападная и Восточная. Последняя из этих шахт использовалась лишь для целей разведки. Для осушения горных работ 3-го рудника до горизонта 64,0 *м* от рч. Большой к шахте Новозападной пройдена штольня длиной около 0,65 *км*.

Старые выработки существуют на ряде горизонтов, они преследовали эксплоатационные и, частью, чисто разведочные цели.

Наиболее крупные старые выработки указываются в архивных планах на горизонтах 25,6; 51,2 и 64,0 *м*, считая от устья Новозападной шахты. Довольно крупные работы показаны также на горизонте 55,5 *м*, считая по той же шахте. Ниже горизонта 64,0 *м* отмечены лишь небольшие работы в северной части месторождения.

С поверхности северная часть месторождения в прошлом эксплоатировалась разносом, а южная, бóльшая по размерам, часть осталась работами не затронутой.

Подземные очистные работы распределяются в месторождении в общем не закономерно. В южной части эти работы в основном сосредоточены в нижних горизонтах. Верхняя часть крупного Южного рудного тела осталась почти не затронута эксплоатацией. Суммарная старая добыча руд на руднике определяется цифрой 235 000 *т*.

Горные работы в 1928 г. ограничивались в основном восстановлением более доступных выработок горизонтов 25,6; 51,2 и 64,0 *м* (см. рис. 31, 35). Небольшие подземные горные работы были проведены на́ месторождении, кроме того, в самые последние годы. На месторождении пройдено также шесть буровых скважин (скв. № 15, 17, 31, 33, 62 и 63).

Выход месторождения на поверхность в последние годы освещен сеткой неглубоких шурфов. По данным этих шурфов и архивных материалов, месторождение вблизи поверхности представляет крупное, в общем меридионально вытянутое тело, длиной около 450 *мм*, и горизонтальной мощностью до 175—200 *м*.

На северном фланге это крупное тело расщепляется на ряд ветвей, сложенных в основном, вероятно, сплошными кварцево-баритовыми ру-

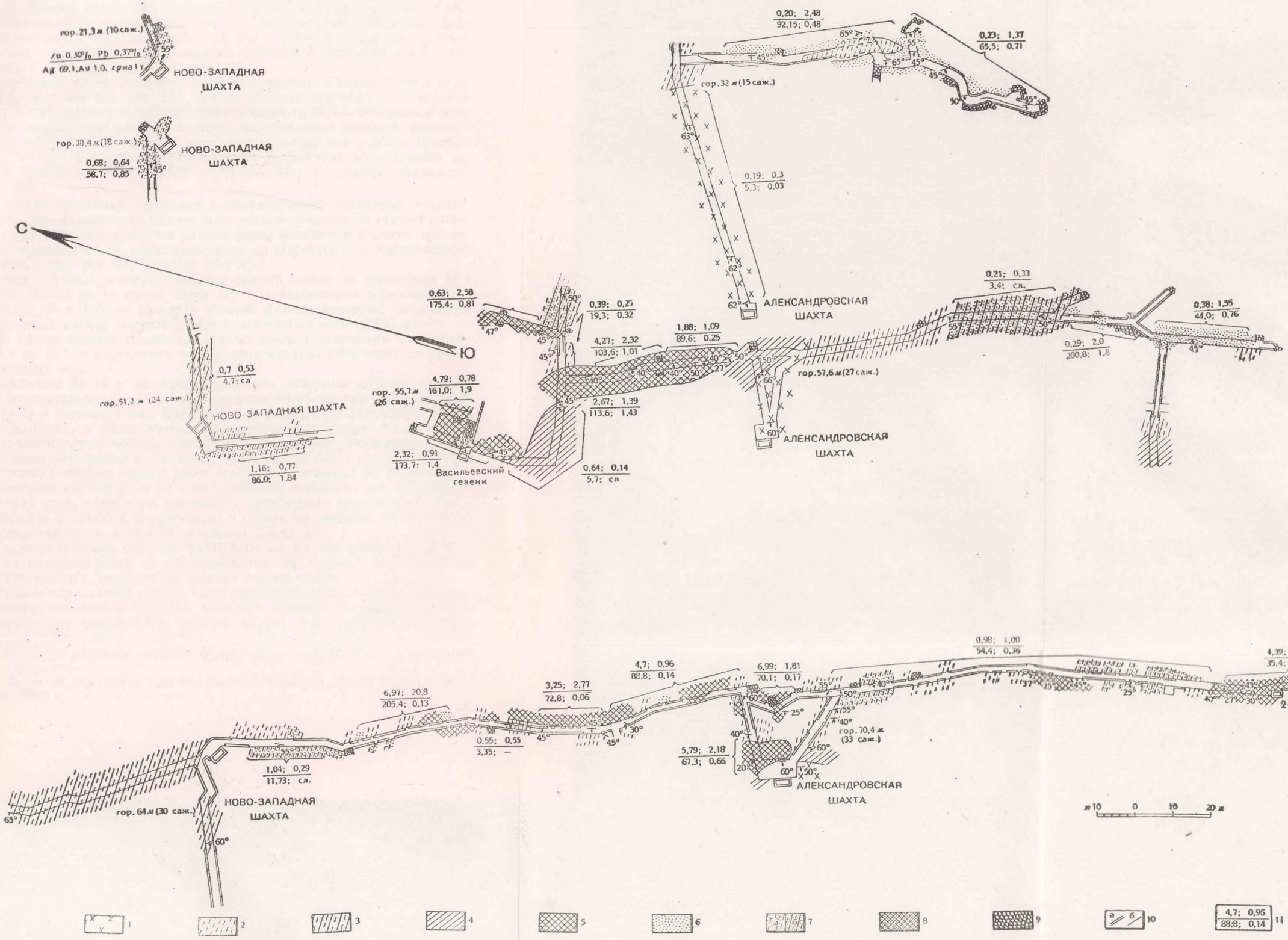


Рис. 35. Геологический план подземных выработок м-ния 3-го рудника, опробованных в 1928 г. (Сост. Г. С. Лабазин, 1928 г.)

1—рассланцованные кварцевые кератофиры; *2*—серицитовые, кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы; *3*—кварцевые порфироиды; *4*—хлоритово-серицитово-кварцевые и серицитово-хлоритово-кварцевые сланцы (большей частью микропорфироиды) *5*—сульфидные кварцево-баритовые, баритово-кварцевые и серицитово-баритово-кварцевые руды; *6*—окисленные кварцево-баритовые, баритово-кварцевые и серицитово-баритово-кварцевые руды; *7*—оруденелые породы (*а*—оруденелые сланцы, *б*—оруденелые кварцевые порфироиды); *8*—смешанные окисленные и сульфидные руды; *9*—закладка *10*—выработки (*а*—закрепленные, не доступные для осмотра, *б*—незакрепленные и частично закрепленные, доступные для осмотра);

11—содержание металлов соответственно: $\frac{\text{Zn, Pb (\%)}}{\text{Ag, Au (г/т}}$

дами и частью, возможно, обособленными мелкими залежами этого же состава.

В средней части рудного контура, по данным И. П. Незабытовского, распространены оруденелые кварцевые порфироиды, на южном фланге, а частью также со стороны висячего и лежачего боков месторождения вновь сменяющиеся сплошными кварцево-баритовыми рудами.

В направлении книзу общие размеры рудного контура резко сокращаются, в особенности в средней части месторождения, где на горизонтах нижних горных работ намечается полный пережим рудного контура, что находится в соответствии с отмеченными особенностями строения самой верхней, приповерхностной части месторождения.

В результате указанного сужения и пережима рудного контура в пределах блока подземных горных работ в месторождении довольно четко оформляются две группы рудных залежей: [1] северная и южная, соответствующие фланговым частям верхних горизонтов месторождения, сложенным в основном сплошными рудами.

В северной группе залежей, судя по архивным планам, известно до семи рудных тел (см. рис. 31), три из которых отмечаются в верхней части месторождения только начиная с горизонта 25,6 *м*. Эти рудные тела, расположены в виде системы в общем параллельных залежей, имеющих юго-юго-восточное простирание и падение к западу под углом в среднем около 35—40°. В восстановленных старых выработках угол падения залежей колеблется в пределах от 27 до 47°, в среднем составляет около 40°.

Другими условиями залегания и конфигурацией, возможно, характеризуется самое восточное рудное тело верхних горизонтов старых работ. Это рудное тело на архивных планах резко изгибается и имеет простирание, меняющееся от меридионального до широтного и восток-северо-восточного (см. рис. 31, горизонт 25,6 *м*).

Более крупные размеры северные залежи имеют на горизонтах 51,2 и 64 *м*. Длина их достигает здесь 170 *м* и наибольшая горизонтальная мощность 20 *м*. Общая площадь четырех рудных контуров, показанных на архивных планах горизонта 64,0 *м*, составляет около 3300 $м^2$.

На самых нижних горизонтах горных работ с отметками в пределах от 61,9 до 85,3 *м* намечаются четыре сравнительно небольших по размерам рудных тела.

Скважины № 15 и 33, пройденные под северные рудные залежи, дали отрицательные результаты. Скважина № 15 на интервале от 81,15 до 145,20 *м* пересекла зону оруденелых кварцевых порфироидов, вторичных кварцитов и кварцево-баритово-карбонатных пород. Кварцево-баритово-карбонатные породы локализуются в сечении скважины в самом верху зоны оруденения и, вероятно, принадлежат более крупным из рудных залежей старых горных работ (рис. 36). Скважина № 33, заложенная севернее скв. № 15 и на более глубокие горизонты месторождения, встретила лишь ничтожные проявления сульфидного оруденения, наблюдавшиеся в кварцевых порфироидах в общем от глубины 49 *м* и почти до конца скважины (глубина скважины 255,41 *м*).

Такие результаты скважин указывают на то, что северные рудные залежи месторождения не продолжаются на значительную глубину, а выклиниваются, недалеко от нижних старых работ.

Рудные образования южной части месторождения в морфологическом отношении отличны от залежей северной группы. На южном фланге месторождения оформляется крупное рудное тело, прослеживающееся в направлении книзу примерно до горизонта 100 *м* (по данным скв. № 17) и далее на глубине сменяющееся оруденелыми кварцевыми

[1] На рис. 31 они указаны нами под названием «Северные рудные тела» и «Южное рудное тело».

порфироидами (по данным скв. № 62). В сечении верхних горизонтов горных работ это рудное тело имеет контур штока, а глубже оно приобретает форму линзообразной залежи, местами, возможно, расщепляющейся на ряд более мелких подобного же типа рудных образований. Этой, возможно расщепляющейся, нижней своей частью рудное тело, вероятно, непосредственно соединяется с залежами северного фланга месторождения Кварцитовая сопка.

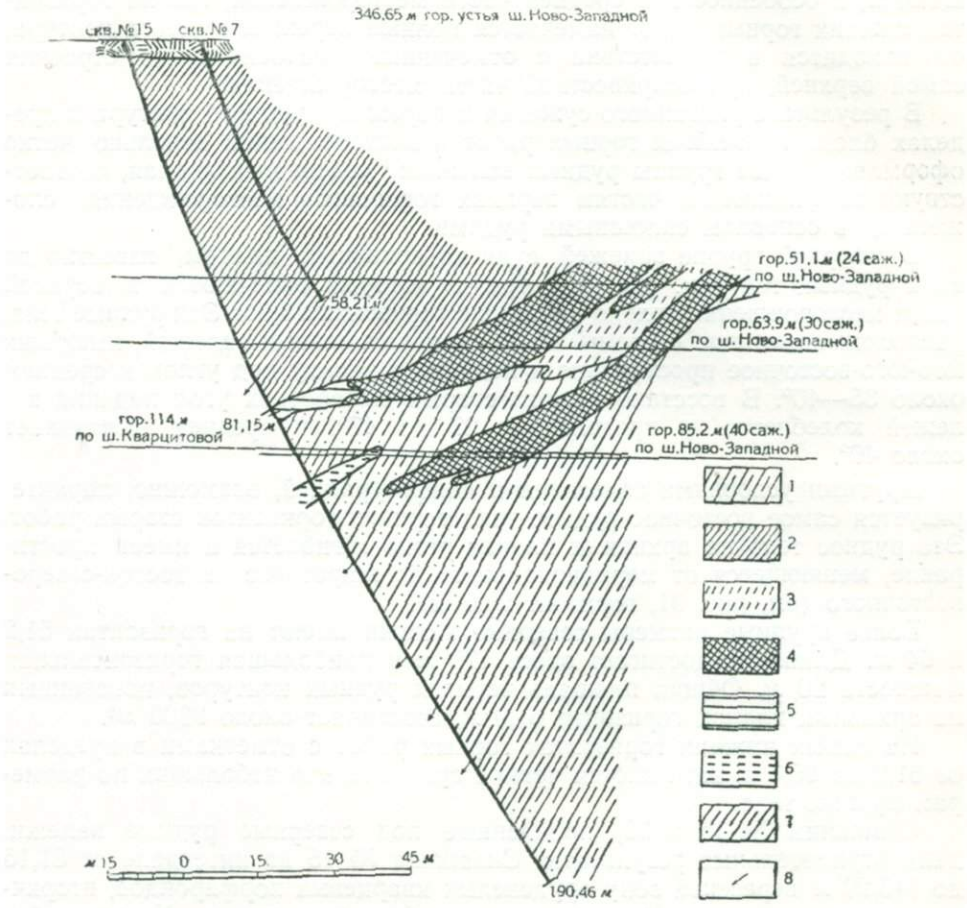


Рис. 36. Разрез по линии скв. № 15 и 7 3-го Салаирского рудника

1—кварцевые порфироиды; *2*—микропорфироидные серицитово-хлоритово-кварцевые сланцы; *3*—микропорфироидные кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы; *4*—сульфидные кварцево-баритовые и баритово-кварцевые руды; *5*—оруденелые кварцево-баритово-карбонатные породы; *6*—оруденелые вторичные кварциты; *7*—слабо оруденелые кварцевые порфироиды; *8*—направление падения сланцеватости пород

Залегает Южное рудное тело с юго-юго-восточным простиранием и падением к западу, пологим в нижних и, вероятно, значительно более крутым в верхних горизонтах. Средний угол падения тела примерно 35°.

В контурах работ, обследованных автором, угол падения тела колеблется в пределах от 27 до 65° и в среднем составляет на горизонте 25,6 *м* около 50°, на горизонте 51,2 *м* около 45° и на горизонте 64 *м* около 35°.

Наибольшие размеры в пределах контура старых работ рудное тело имеет на горизонте 25,6 *м*. Длина его на этом горизонте достигает 280 *м* и горизонтальная мощность около 90 *м*. В направлении книзу размеры тела существенно уменьшаются, оставаясь, однако, значительными, и на самом нижнем горизонте старых работ — на горизонте 64 *м* — это тело занимает еще не менее 6200 *м*².

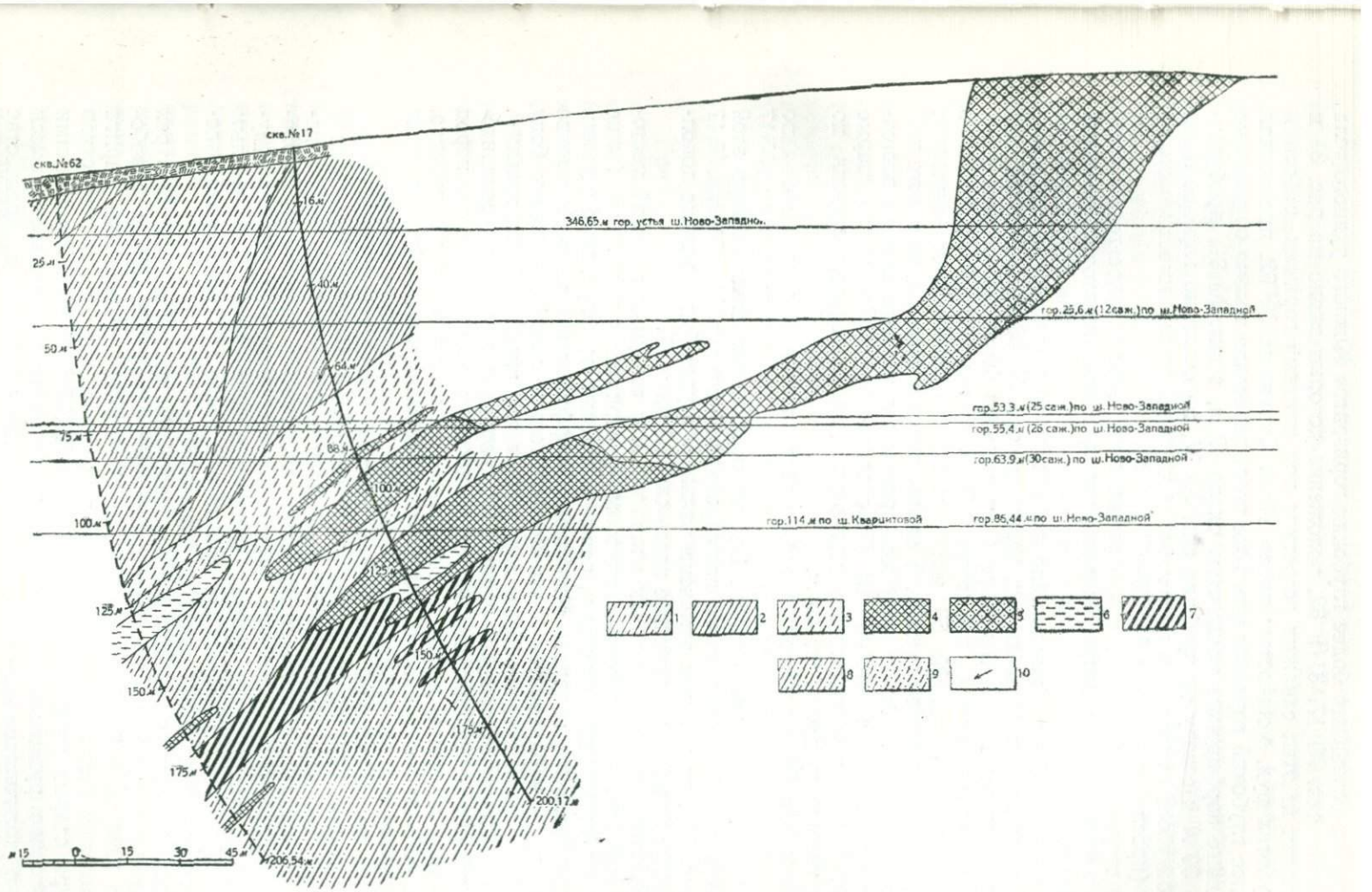


Рис. 37. Схематический разрез по линии скв. № 62 и 17 3-го Салаирского рудника. (Сост. Г. С. Лабазин с использованием материалов Салаирской ГРП)

1—кварцевые порфироиды; *2*—микропорфироидные хлоритово-кварцево-серицитовые сланцы; *3*—микропорфироидные кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы; *4*—сульфидные кварцево-баритовые, кварцево-карбонатно-баритовые и баритово-кварцевые руды; *5*—окисленные кварцево-баритовые и баритово-кварцевые руды; *6*—слабо оруденелые вторичные кварциты; *7*—значительно оруденелые кварцевые порфироиды; *8*—слабо оруденелые кварцевые порфироиды; *9*—слабо оруденелые серицитово-кварцевые сланцы; *10*—направление падения сланцеватости пород

Примечание. Пунктиром показана скважина, находящаяся в небольшом удалении от плоскости разреза

В целях освещения более глубоких горизонтов Южного рудного тела пробурены скв. № 17, 31 и 62, положение которых видно на рис. 31 и 37. Первая из этих скважин встретила под старыми горными работами тело убогих руд, мощностью около 20 *м*. Скважина № 62, пройденная на более глубокий горизонт этого же тела, пересекла только оруденелые кварцевые порфироиды мощностью около 12 *м*, а скв. № 31, пробуренная в 50 *м* к северу от профиля скв. № 17, подсекла на глубине лишь прослои убого оруденелых пород; более крупный из них имеет мощность 3,5 *м* (прослой интервала 155,75—159,25 *м*).

Со стороны лежачего, а также и висячего боков главное тело южной части месторождения сопровождается дополнительными второстепенными залежами.

В лежачем боку Южного тела дополнительную залежь весьма бедных существенно кварцевых руд пересекла скв. № 63, пробуренная специально для освещения лежачего бока южного фланга месторождения. Расположена эта залежь примерно в 60 *м* от лежачего бока главного тела и в сечении скв. № 63 имеет мощность более 26 *м* (скважина остановлена в контуре залежи). В самых верхних горизонтах эта же или другая залежь в лежачем боку месторождения вскрыта старым восточным квершлагом, соединяющим Старозападную и Восточную старые шахты. Общая горизонтальная мощность дополнительной залежи по этому квершлагу достигает 40 *м*.

В висячем боку главного Южного тела довольно значительная по размерам дополнительная рудная залежь намечается по данным скв. № 17 и некоторым архивным планам. Весьма предположительно контур этой дополнительной залежи указан на разрезе по линии скв. № 62 — скв. № 17 (см. рис. 37), на котором отмечены также и другие более мелкие дополнительные залежи, встреченные здесь скв. № 62 и 17.

Вмещающими породами как южных, так и северных залежей месторождения служат кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые (чаще микропорфироидные) сланцы и, реже, кварцевые порфироиды с четкими фенокристаллами кварца. Кварцевые порфироиды непосредственно вблизи руды наблюдаются почти исключительно лишь в лежачем боку залежей; сланцы же, наоборот, характерны для висячих боков залежей.

По удалении от залежей серицитово-кварцевые и кварцево-серицитовые сланцы постепенно сменяются разностями этого же типа пород с заметной примесью хлорита. Еще далее от залежей, кроме хлорита, в них появляются крайне беспорядочно расположенные обломки зерен плагиоклаза, что указывает на туфогенную природу таких сланцев.

Руды месторождения в пределах контура подземных старых работ (до горизонта 64,0 *м*) представлены сплошными кварцево-баритовыми и, в меньшей мере, баритово-кварцевыми и серицитово-баритово-кварцевыми разностями, с массивным, частью полосчатым сложением. Вкрапленные руды, представляющие интенсивно оруденелые породы (преимущественно сланцы), пользуются здесь в общем очень ограниченным распространением и характерны только для более глубоких частей залежей, подсеченных разведочными скважинами.

Среднее содержание барита в кварцево-баритовых разностях руд трех участков контура старых горных работ определено (по данным опробования 1928 г.) в 71,3% (41,94% бария). Среднее содержание барита в сплошных рудах баритово-кварцевого состава двух других участков контура старых работ составляет 39,4% (23,17% бария). Химическими анализами в рудах этих же участков установлено присутствие примеси CaO в количестве 0,48—0,50% и примеси марганца в количестве 0,25—0,41%.

Примесь карбонатов резко возрастает в рудах нижних горизонтов, подсеченных скважинами. В отдельных случаях в убогих рудах карбонаты играют роль главных компонентов.

Обычными рудными минералами сульфидных руд являются сфалерит, пирит, галенит, халькопирит и блеклая руда. В виде примеси наблюдались ковеллин и в одном случае самородное серебро. Присутствие ковеллина по скв. № 17 отмечено в рудах у горизонта 115 *м*. Самородное серебро наблюдалось в руде в виде тонких веточек.

Граница сульфидных и окисленных руд расположена в месторождении примерно у горизонта 51,2 *м*. Небольшие скопления окисленных руд встречаются и на горизонте 64,0 *м*. В изученных образцах относительно более богатых разностей окисленных руд горизонта 64,0 *м* установлено наличие церуссита, смитсонита и галмея.

По содержанию металлов руды месторождения довольно убоги. Среднее содержание металлов в сульфидных рудах, вскрытых на горизонтах 51,2 и 64,0 *м*, колеблется в пределах: цинка от 1,88 до 6,99%, свинца от 0,78 до 2,77%, серебра от 35,4 до 265,41 *г/т* и золота от 0,13 до 1,43 *г/т*.

Среднее содержание металлов по убогим сульфидным рудам скв. № 17 составляет: цинка 3,17%, свинца 0,78%, меди 0,18%, серебра 28 *г/т* и золота 0,82 *г/т*.

В окисленных рудах южной залежи среднее содержание металлов по опробованным ее частям колеблется в пределах: цинка от 0,20 до 0,38%, свинца от 1,37 до 2,48%, серебра от 44 до 208,8 *г/т* и золота от 0,48 до 1,8 *г/т*. Более богатыми являются окисленные руды северных залежей, встреченные небольшими скоплениями на горизонте 64,0 *м*. В отдельных пробах этих руд содержание свинца достигает 29,6% и содержание цинка 20,15%.

Оруденелые боковые породы рудных залежей в пределах контура старых горных работ содержат: цинка 0,21—1,16%, свинца 0,27—1,0%, серебра 3,3—86,0 *г/т* и золота 0—1,84 *г/т*.

Среднее содержание по всей мощной зоне в общем равномерно оруденелых пород скв. № 15 (интервал от 81,15 до 145,2 *м*) составляет: цинка 1,41%, свинца 0,59%, меди 0,03%, серебра 1,42 *г/т* и золота 0,47 *г/т*. Оруденелые вторичные кварциты, пересеченные скв. № 63 в лежачем боку главного Южного тела, показали: цинка 2,19% и свинца 0,44%.

В сплошных сульфидно-кварцево-баритовых и сульфидно-баритово-кварцевых рудах старых горных работ химическими анализами установлено присутствие примеси кадмия в среднем в количестве 0,04—0,049%.

ОКТЯБРЬСКАЯ ЛИНЗА

Эта небольшая линза расположена в расстоянии около 100 *м* к востоку от лежачего бока южнофланговой части месторождения Кварцитовая сопка. Известна она только на горизонте 250 *м* (по Капитальной шахте 2-го рудника), где она вскрыта полевым штреком этого горизонта и на протяжении 25 *м* прослежена по простиранию (в направлении почти меридиональном) дополнительной разведочной выработкой. Мощность линзы по этой выработке достигает 3 *м*. Зона нахождения линзы на горизонте 250 *м* прослежена, кроме того, двумя турбинерными скважинами, южная из которых оказалась безрудной, а северная пересекла тонкие прослои барита. Последняя скважина расположена в 60 *м* к северу от части линзы, прослеженной горной выработкой.

НОВОСАЛАИРСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Находится в 100 *м* к востоку от месторождения Кварцитовая сопка (см. приложение 2). Открыто оно в 1928 г., в процессе общей расшурфовки и геологического обследования участка Салаирских рудников[1].

[1] Выход месторождения указан на карте Г. С. Лабазина, составленной в 1928 г. Свое название месторождение получило в более поздние годы.

Разведывалось в период с 1935 по 1939 г. Салаирской ГРК. Выход рудного тела под наносами оконтурен сеткой шурфов и канав. На горизонте 20 *м* оно освещено небольшими подземными выработками, пройденными из двух шурфов, располагающихся один с юго-восточной и другой с северо-западной стороны выхода рудного тела. Для прослеживания руд на глубину, кроме того, пробурены три скважины (скв. № 57, 67а и 80), глубиной от 126 до 175,42 *м*.

В верхней, вскрытой работами части рудное тело представляет пологую штокообразную залежь, несколько вытянутую в направлении ЮЗ 225° и падающую к северо-западу под углом около 25—30°. Длина тела достигает здесь 110 *м* и горизонтальная мощность 70 *м*.

Исходя из предположения о северо-западном направлении падения рудного тела и в более нижних горизонтах, на него были пройдены скважины № 67а и 80. Первая из этих скважин встретила рудное тело мощностью 17 *м* (по скважине от 23 до 40 *м*) на глубине от поверхности всего 22 *м*, вместо предполагаемой глубины примерно 60 *м*. Вторая скважина, бурившаяся на более глубокие горизонты, пересекла лишь тонкие (общей мощностью не более 1 *м*) прослои руд на глубине около 12 *м*.

Скважина № 57 (бурившаяся первой) пройдена из расчета западного падения рудного тела. На предполагаемой глубине эта скважина руд также не встретила. На интервале от 36,19 до 44,8 *м* скважина пересекла рудное тело, прослеживающееся глубже в горных работах Кварцитовой сопки, в лежачем боку главного тела этого месторождения. Такие результаты буровой разведки не вносят полной ясности в вопрос об истинном поведении рудного тела ниже горизонта горных работ и не исключают возможности высказывания по этому поводу нескольких различных суждений. Более вероятным из таких суждений, по данным скважин, нам представляется предположение о залегании тела в виде весьма пологой, частью почти горизонтальной залежи, падающей к северо-западу и, вероятно, выклинивающейся между скв. № 67а и 80.

Руды месторождения в горных работах и по скв. № 67а представлены сплошными кварцево-баритовыми и частью баритово-кварцевыми разностями, немного пористыми и слабо обохренными. Несколько более часты пустоты выщелачивания в рудах скв. № 67а. В слабо обохренных рудах подземных выработок местами сохраняется мелкая вкрапленность сульфидов, представленных сфалеритом, пиритом, галенитом, халькопиритом и блеклой рудой. В сфалерите под микроскопом обнаружено включение самородного золота в виде зерна размером 0,02 *мм*. Содержание металлов и барита в окисленных рудах (по данным опробования разведочных и подземных выработок) определяется в таких цифрах: цинка 0,25—0,30%, свинца 0,22—0,89%, меди 0,06—0,08%, серебра 71,9—77,0 *г/т*, золота 1,3—1,7 *г/т* и барита 52,02—63,5%. Залегает месторождение в микропорфироидных кварцево-серицитовых сланцах, местами сменяющихся кварцевыми порфироидами с мелкими фенокристаллами кварца.

СЛЕПОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Это месторождение расположено между 2-м рудником и месторождением Кварцитовая сопка, в расстоянии 150—200 *м* к югу от южного конца последнего.

На поверхность это рудное тело не выходит и появляется лишь глубже 50—60 *м*, где оно было встречено впервые при освещении участка перспективной разведкой в 1939 г.

Месторождение разведано семью скважинами (не считая безрудных оконтуривающих), причем на глубине до полного выклинивания оно остается еще не прослеженным. В последнее время рудное тело вскрыто

горными выработками, пройденными от Кварцитовой сопки на горизонте 170 *м*, считая по Капитальной шахте 2-го рудника.

В морфологическом отношении месторождение представляет сложную столбчатую линзу, залегающую с простиранием, близким к меридиональному, и падением к западу под углом около 60°.

В верхней своей части или, может быть, и на всем своем протяжении линза расщепляется на отдельные ветви и, кроме того, местами содержит блоки пород с непромышленным оруденением. По вертикали рудное тело прослеживается на протяжении свыше 220 *м* и имеет горизонтальную мощность в раздувах до 35—50 *м*, а у горизонта 250 *м* всего около 2—3 *м* (мощность промышленной части рудного тела). Длина контура промышленных руд по простиранию несколько более 100 *м* при значительно большей (до 350 *м*) длине общего контура распространения оруденения в зоне нахождения месторождения. На глубоких, еще не вскрытых горизонтах рудное тело, возможно, соединяется с месторождением Кварцитовая сопка (см. рис. 5) и в структурном отношении, возможно, является ветвью последнего, а не самостоятельным обособленным рудным образованием.

Руды месторождения характеризуются значительным участием в составе карбонатов (кальцита и анкерита) и наличием примеси гидротермального альбита, что существенно отличает эти руды от руд других месторождений Салаирских рудников.

Представлены руды исключительно сульфидными сплошными и вкрапленными разностями, в общем с весьма неравномерным и невысоким содержанием сульфидов. Среднее содержание металлов и барита по всему месторождению составляет: цинка 3,8%, свинца 1,1%, меди 0,15%, серебра 71 *г/т*, золота 1,0 *г/т* и барита 32%.

Месторождение залегает нижней своей частью в кварцевых порфироидах с крупными фенокристаллами кварца, а верхней частью в измененных туфогенных сланцах со значительным участием известковистых их разностей и известняков. Присутствие в месторождении известняков, как отмечает И. П. Незабытовский, фиксировано почти всеми пройденными на нем скважинами. Скважина № 86 в верхней части месторождения пересекла перемежаемость карбонатных руд и известковистых разностей сланцев.

Широкое развитие в верхней части месторождения карбонатных пород находит себе четкое отражение в распространении в этой же его части существенно карбонатных разностей руд, сменяющихся глубже, в области появления кварцевых порфироидов, обычного типа вкрапленными рудами, возникшими при оруденении этих силикатных пород. На примере Слепого месторождения, таким образом, достаточно четко устанавливается зависимость особенностей состава рудных тел от общего состава пород, подвергшихся оруденению.

БОГОРОДИЦКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Находится в 220 *м* к югу от Николаевского рудного тела 2-го рудника, на линии, проходящей через это рудное тело и Главную линзу 2-го рудника.

В морфологическом отношении, судя по архивным материалам, оно представляет тонкую жилообразную линзу, сопровождающуюся оруденелыми породами. В нижней прослеженной части линза, возможно, расщепляется на две ветви: северную и южную. Длина тела около 42 *м*, мощность на выходе около 6,5 *м* и в подземных выработках около 2 *м*. Простирание примерно ЮЮВ 160°, падение к западу под углами, колеблющимися от 40 до 70° (рис. 38).

С поверхности рудное тело в прошлом разрабатывалось небольшим разносом, шириной до 8 *м*, длиной около 25 *м* и глубиной несколько более 8 *м*. С почвы разноса, судя по архивным планам, пройдена наклонная шахта, длиной около 36 *м* (по вертикали около 26 *м*). На горизонтах 15 и 27,7 *м* из этой шахты пройдены штреки и из штрека горизонта 15 *м* — ряд рассечек. На горизонте 15 *м* рудное тело прослежено до выклинивания в обе стороны; на горизонте 27,7 *м* выклинивание руд указывается только в южном крыле. Кроме наклонной шахты, в висячем боку рудного тела пройдена вертикальная шахта, глубиной 8,5 *м*. Конец этой шахты сбит квершлагом со штреком горизонта 15 *м*.

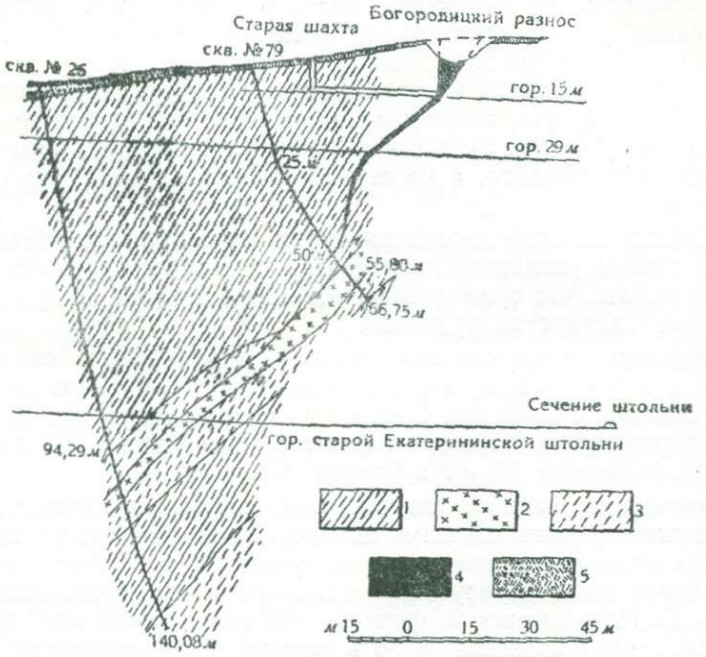


Рис. 38. Разрез по простиранию скв. № 26 Богородицкого месторождения

1—кварцевые порфироиды; *2*—измененные диабазы; *3*—серицитово-кварцевые и кварцево-серицитовые сланцы; *4*—полиметаллические руды; *5*—наносы

Руды, по архивным материалам, до глубины 23 *м* окисленные, ниже сульфидные. В старом разносе коренные породы наблюдаются в западном и восточном бортах. В восточном борту они представлены слабо баритизированными микропорфироидами, а в западном борту — более сильно баритизированными серицитово-кварцевыми (вероятно, также микропорфироидными) сланцами с тонкими линзочками сплошной кварцево-баритовой породы с единичными вкраплениями мелких зерен сульфидов.

В целях освещения нижних горизонтов рудного тела в одном и том же профиле на него пройдены две скважины: скв. № 26, глубиной 140,08 *м*, и скв. № 79, глубиной 66,75 *м* (см. рис. 38). Скважина № 79 на интервале 52,3—53,8 *м*, примерно в зоне вероятного подсечения руд по проекту, встретила прослой кварцево-баритовой сульфидной руды, мощностью по керну около 20 *см* (действительная мощность руд, вероятно, менее 1,5 *м*). По более глубокой скв. № 26 наблюдалась лишь убогая вкрапленность сфалерита в кварцевых порфироидах на интервале 13,4—14 *м* и на глубине 67 *м*.

У поверхности на большей части своей длины обе скважины прошли по кварцевым порфироидам, а ниже — по серицитово-кварцевым и квар-

цево-серицитовым сланцам (очевидно, типа микропорфироидов), по кварцевым порфироидам и частью по осветленным измененным диабазам, залегающим, вероятно, в виде жилы, падающей к западу под углом около 45°.

АЛЕКСАНДРОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Это месторождение находится в 0,45 *км* к западу от 1-го рудника, в западной части тела метаморфических пород, вблизи контакта их с известняками (см. приложение 2). Месторождение представляет собой меридионально вытянутую зону проявления баритизации, приуроченную к контакту кварцевых порфироидов с крупными фенокристаллами кварца и кварцевых порфироидов с мелкими фенокристаллами кварца (частью микропорфироидов). В этой приконтактовой зоне известно два рудных тела: Александровское, установленное еще в 1887 г., и Северное Александровское, открытое в 1939 г.

Александровское рудное тело

Представляет линзообразное тело, длиной около 40 *м* и мощностью до 17 *м*, расположенное в средней части полосы баритизированных микропорфироидных кварцево-серицитовых сланцев.

С поверхности рудное тело вскрыто небольшим разносом и на глубину прослежено старой, уже давно недоступной, шахтой (глубиной 24,5 *м*) и горизонтальными выработками, пройденными из шахты на горизонтах 12,8 и 24,5 *м*. На нижнем из этих горизонтов пройдена только одна выработка, показанная на старых планах полностью в руде. Для прослеживания руд ниже старых работ на месторождении пройдены две неглубокие скважины: № 29 и 112. Скважина № 29 пробурена примерно в среднем поперечном сечении по отношению к контуру выхода рудного тела, а скв. № 112 — в 50 *м* южнее, под фланговую часть рудного тела. Скважина № 29 у поверхности, на интервале 1,15—7,53 *м*, пересекла небольшое тело вторичных кварцитов с примесью барита и карбоната, а глубже на всем протяжении прошла по кварцевым порфироидам и микропорфироидам, кое-где слабо баритизированным и оруденелым. Более интенсивная баритизация наблюдалась по этой скважине только на интервале 58,0—58,19 *м*, примерно в зоне, где предполагалось встретить рудное тело.

Сравнительно лучшие результаты показала скв. № 112. Она прошла 8,3 *м* по сплошным кварцево-карбонатно-баритовым рудам и далее на протяжении 4,3 *м* по баритизированным сланцам с прослойками баритовой руды. Данные скв. № 112 установили, таким образом, продолжение Александровского рудного тела на глубину с южным склонением, свойственным большинству других залежей Салаирских рудников. Пересеченные скважиной руды характеризуются довольно низким содержанием металлов (цинка 2,43%, свинца 0,46%, золота 0,42 *г/т* и серебра 35,2 *г/т*). Руды старого разноса и старых отвалов представлены также весьма убогими разностями существенно баритового или чисто баритового состава. В архивных материалах отмечается присутствие в рудах серебряной черни. Содержание серебра в рудах, согласно архивным данным, составляет 120—225 *г/т*. В последнее время верхняя часть Александровского рудного тела начала разрабатываться на золото Салаирским приисковым управлением.

Северное Александровское рудное тело

Расположено в 60 *м* по азимуту 350° от Александровского рудного тела, непосредственно в контакте кварцевых порфироидов и кварцевых микропорфироидов. У поверхности рудное тело прослежено сетью канав

и неглубоких шурфов, причем с северной стороны остается еще неоконтуренным. На глубину оно разведывалось лишь одной буровой скважиной (скв. № 107), заложенной в южном его фланге и оказавшейся безрудной.

В структурно-морфологическом отношении рудное тело представляет узкую меридионально вытянутую зону тесно сгруппированных прослоев-линзочек кварцево-баритовых руд, расположенных по сланцеватости в массе оруденелых баритизированных кварцевых порфироидов. Длина рудного тела превышает 140 *м*; средняя мощность его определяется примерно в 7 *м* и наибольшая мощность в 9 *м*. Мощность отдельных прослоев-линзочек сплошных кварцево-баритовых руд колеблется от нескольких сантиметров до 1,5 *м*, причем общая мощность таких рудных линзочек в поперечных сечениях обычно несколько меньше половины мощности всего рудного тела. У поверхности руды представлены полностью окисленными разностями с довольно частыми пустотами выщелачивания. Кварцево-баритовые руды более крупных прослоев обладают мелкопористым и частью грубо кавернозным сложением, не характерным для других месторождений Салаирских рудников. Такие текстурные особенности руд, а также общие особенности строения Северного Александровского рудного тела несколько сближают его со Смирновским месторождением Тарсьминского района северной части Салаирского кряжа.

Буровая скважина в зоне предполагаемого нахождения рудного тела прошла по хлоритово-серицитовым сланцам и каким-то карбонатным породам. Для окончательной оценки рудного тела целесообразно осветить дополнительным бурением и более северную его часть.

БУЙМОВСКО-ПЕСТЕРЕВСКАЯ ГРУППА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

РАСПОЛОЖЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ИСТОРИЯ ИХ РАЗВЕДКИ И ИЗУЧЕНИЯ

Эту группу рудных образований составляют месторождения: Каменушинское, Чечулихинское, Буймовское, Пестеревское, Ускандинское и Копенное-Ускандинское.

Месторождения расположены в 8—20 *км* к северу от Салаирского рудника, причем более близкими к нему являются Каменушинское и Чечулихинское и более отдаленным — Пестеревское месторождения.

По размерам известных или намечающихся рудных тел все эти месторождения, за исключением одного Каменушинского, являются весьма небольшими и до сих пор не обладают запасами руд существенного практического значения.

Большинство месторождений разведывалось и частью эксплоатировалось еще в период с 1786 по 1826 г. (Пестеревское месторождение, кроме того, дополнительно разведывалось и эксплоатировалось в 1830, 1844 и 1855 гг.). Месторождения Ускандинское и Копенное-Ускандинское открыты в 1939 г. геологом Н. А. Боговаровым (партия Западно-Сибирского геологического управления).

В 1929 г. район и известные к этому времени месторождения группы были обследованы Г. С. Лабазиным с применением небольших поверхностных разведок и опробования выходов рудных тел и старых отвалов. В последующие годы район и рудоносные участки обследовались поисками и покрывались геологическими съемками рядом партий различных организаций и отдельными геологами (работы партий ГРБ Салаирского рудника, Запсибцветметразведки, Нигризолото, Западно-Сибирского геологического управления Министерства геологии — геологи Таратута, Отрашенко, Боговаров и др.), а также осматривались Г. С. Лабазиным в 1939 г. и, частично, в 1946 г. Несмотря на это, в связи с некоторой бессистемностью в проведении этих работ, а также в связи со сложностью структуры и большой закрытостью района рыхлыми отло-

жениями, многие детали его строения, а также общие перспективы отдельных рудоносных участков, остаются недостаточно ясными и в настоящее время.

ОБЩЕЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА

В структурно-тектоническом отношении Буймовско-Пестеревский район представляет в основном юго-восточную часть Урской синклинали, четко оформленной в более северо-западных районах Салаира. В пределах данного района Урская синклиналь с северо-востока обрезается крупным так называемым Ускандинским продольным разрывом, а с юго-запада, видимо, также срезается продольным нарушением, намечающимся здесь по контакту силикатных пород с известняками Cm_{1-2}.

В восточной части, а возможно и в ряде других мест, структура района дополнительно осложняется системой второстепенных поперечных разрывов, секущих как кембрийские породы, так и девонские отложения окраинной части кряжа.

В пределах рудоносных участков района отмечаются зоны интенсивного рассланцевания и смятия, возникшие в результате, вероятно, еще более мелких, в общем почти послойных подвижек, но играющие весьма важную роль в локализации оруденения.

Район сложен в основном породами нижней эффузивно-осадочной толщи Cm_2, занимающими здесь практически почти всю площадь развития Урской синклинали. На площадях западной части района обнажается мощная известняковая толща Cm_{1-2}, включающая небольшое тело измененных силикатных пород участка Каменушинского месторождения. Верхние горизонты этой же кембрийской толщи прослеживаются в окраинной северо-восточной части района, сменяясь за Ускандинским разрывом девонскими отложениями предгорной части кряжа.

В составе эффузивно-осадочной толщи наибольшим распространением пользуются эффузивные кварцевые кератофиры, порфириты, близкие к ним по составу туфогенные песчаники, туфогенные конгломераты, туфы и, кроме того, зеленовато-серые, зеленые, фиолетовые и реже черные сланцы, обычно также явно туфогенного происхождения. В некоторых частях толщи распространены послойные тела хлоритизированных диабазов, местами тесно ассоциирующиеся с измененными миндалекаменными порфиритами, зелеными филлитовидными сланцами и зелеными туфогенными песчаниками.

В нижней и в средней частях толщи отмечаются единичные прослои и линзы известняков, обычно значительно загрязненных примесью силикатного материала.

На площадях рудоносных участков, а также и вне их известны проявления габбро-диабазов, в одном случае (северо-западнее Буймовского месторождения) сопровождающиеся мелкими скоплениями магнетита.

По своему строению эффузивно-осадочная толща является весьма пестрой и трудной для дробного ее расчленения даже на основе довольно детальных исследований (особенно в связи с широким развитием в районе покрова молодых рыхлых отложений). В пределах отдельных участков слагающие ее породы нередко залегают в виде тесной перемежаемости мелких прослоев, пачек, линз и послойных залежей, лишь местами сменяющихся более крупными телами пород того или иного состава.

Общей особенностью состава самой нижней части толщи северо-восточного крыла синклинали является повышенное развитие хлоритизированных порфиритов, существенно плагиоклазовых песчаников, измененных диабазов (?), спилитов и зеленокаменных пород ближе не определенного состава.

В составе средней части толщи этого же крыла синклинали существенную роль играет довольно мощная пачка перемежающихся послой-

ных тел измененных кварцевых кератофиров и туфогенных сланцев (Буймовско-Чечулихинский участок), сменяющаяся выше по разрезу пачкой туфогенных конгломератов и песчаников с редкими, но более выдержанными линзами или прослоями известняков.

В замковой части синклинали более распространены зеленые и зеленовато-серые филлитовидные сланцы, зеленоватые песчаники и послойные залежи измененных порфиритов и пород диабазового состава.

На площадях юго-западного крыла синклинали отмечаются преимущественно измененные кварцево-полевошпатовые песчаники и глинистые сланцы. Изверженные породы в составе этого крыла играют, видимо, резко подчиненное значение.

Кварцевые кератофиры района представлены в основном разностями с микрофельзитовой основной массой, чаще характеризующимися мелкими вкрапленниками кварца и альбита. Кварцевые кератофиры с несколько раскристаллизованной основной массой наблюдаются обычно только в составе более крупных тел этих пород или в условиях, когда залегание их является недостаточно ясным из-за плохой обнаженности района. Такие разности кварцевых кератофиров местами характеризуются наличием в основной массе нечетких сферолитов и присутствием на вкрапленниках кварца слабо развитых кайм обрастания более позднего кварца. Подобного рода кварцевые кератофиры отмечаются в контурах всех более детально обследованных рудоносных участков, и в частности в участках Буймовского и Чечулихинского месторождений, где они проявляются в ряде пунктов, расположенных без какой-либо закономерности по отношению к известным рудопроявлениям этих участков.

Значительно большим распространением пользуются в районе кварцевые кератофиры промежуточного облика с тонкозернистой основной массой, но без заметных сферолитов и кайм обрастания на вкрапленниках кварца. Такие переходного типа кварцевые кератофиры являются нередкими образованиями в составе галек конгломератов, что само по себе указывает на их принадлежность к комплексу кембрийских эффузивов района. В составе туфовых или туфогенных сланцев автором наблюдалось наличие обломков и целых зерен кварца с четкими каймами обрастания, что следует рассматривать как указание на вероятную принадлежность к комплексу кембрийских образований и кварцевых кератофиров со сферолитовой основной массой, связанных переходами с породами типично эффузивного облика.

Несколько более своеобразными являются кварцевые кератофиры горы Копны-Ускандинской. Эти разности кварцевых кератофиров близко напоминают более четко раскристаллизованные сферолитовые кварцевые кератофиры участка Салаирских рудников и, возможно, принадлежат кембрийскому некку или дайке, застывшей на некотором удалении от поверхности.

Сланцы эффузивно-осадочной толщи по своему составу в общем весьма однотипны и обычно сложены в основном глинистым веществом, хлоритом, кварцем, полевым шпатом и реже карбонатом. Кварц в составе сланцев присутствует, частью, в виде редких обломочных или целых зерен, в связи с чем под микроскопом они чаще являются микропорфироидными разностями.

Зеленовато-фиолетовые и фиолетовые сланцы под микроскопом нередко оказываются рассланцованными туфами кварцевых кератофиров, состоящими из хлоритизированной кварцево-полевошпатовой массы и беспорядочно нагроможденных обломков и целых зерен кварца. В отдельных случаях в фиолетовых сланцах встречаются обломки порфиритов с пилотакситовой основной массой, значительно обогащенной пылевидными скоплениями гематита. Редко наблюдающиеся черные разности сланцев (участок месторождения Пестеревского) сплошь состоят из гли-

нистой массы с редкими мелкими обломками кварца, что хорошо видно под микроскопом.

В составе конгломератов района принимают то или иное участие практически все породы эффузивно-осадочной толщи этого района. В гальках конгломератов отмечаются кварцевые кератофиры, базокварцевые кератофиры, порфириты, кварцево-полевошпатовые и, реже, полевошпатовые песчаники, туфы кварцевых кератофиров, существенно глинистые сланцы и кремнистые породы с примесью пылевидного гематита. Цементом конгломератов обычно служит обломочная масса кварцево-полевошпатового состава.

Все силикатные породы района, за исключением габбро-диабазов, представлены сланцеватыми разностями. В зонах гидротермальных проявлений они обычно подвергаются усиленной хлоритизации и серицитизации, а вблизи рудных тел часто превращены в серицитовые сланцы или породы существенно серицитового состава.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Рудные образования района представлены месторождениями: Буймовским, Чечулихинским, Пестеревским, Ускандинским, Копенным-Ускандинским и Каменушинским. Все эти месторождения расположены непосредственно в силикатных породах, будучи приурочены, как и рудные тела месторождений Салаирских рудников, к линейного типа зонам, являющимся обычно зонами более сильного рассланцевания и более интенсивного изменения силикатных пород. Недостаточно ясным в этом отношении является только Копенное-Ускандинское месторождение, участок нахождения которого, а равно и само рудное тело, освещены весьма слабо. Слабым общим рассланцеванием пород, при общем четко линейном распределении рудопроявлений, характеризуется Пестеревское месторождение.

Линейность распределения оруденения находит себе известное отражение и во взаимном расположении ряда месторождений. Это указывает на возможность нахождения в одной общей нечеткой зоне смятия Чечулихинского и Буймовского месторождений, а также на возможную приуроченность к другой прерывистой, но еще более протяженной зоне месторождений Пестеревского, Ускандинского и Копенного-Ускандинского.

Общую протяженность этой второй намечающейся зоны, расположенной в самой нижней части эффузивно-осадочной толщи, следует считать превышающей 5,5 *км*.

По составу оруденения месторождения не являются вполне однотипными, что составляет одну из интересных особенностей рудных образований этой группы.

Одни из месторождений характеризуются обычным полиметаллическим оруденением и являются в общем сходными с полиметаллическими залежами месторождений Салаирских рудников. В составе других, еще слабо изученных месторождений, резко преобладающим компонентом является пирит, что сближает их с пиритово-полиметаллическими залежами Урского района. Чечулихинское и Ускандинское месторождения характеризуются повышенным содержанием в рудах меди, но общий состав этих месторождений до сих пор недостаточно ясен.

В морфологическом отношении рудные образования являются небольшими линзами и частью жилообразными залежами или телами более сложной формы (Копенное-Ускандинское). Силикатные породы вблизи рудных образований представлены серицитовыми или хлоритово-серицитовыми сланцами и частью породами, подвергшимися лишь хлоритизации или хлоритизации и карбонатизации, что характерно для рудных залежей, расположенных в породах более основного состава.

На участках некоторых месторождений силикатные породы подверглись интенсивному окварцеванию и превращены во вторичные кварциты, иногда с гематитом (Чечулихинское месторождение).

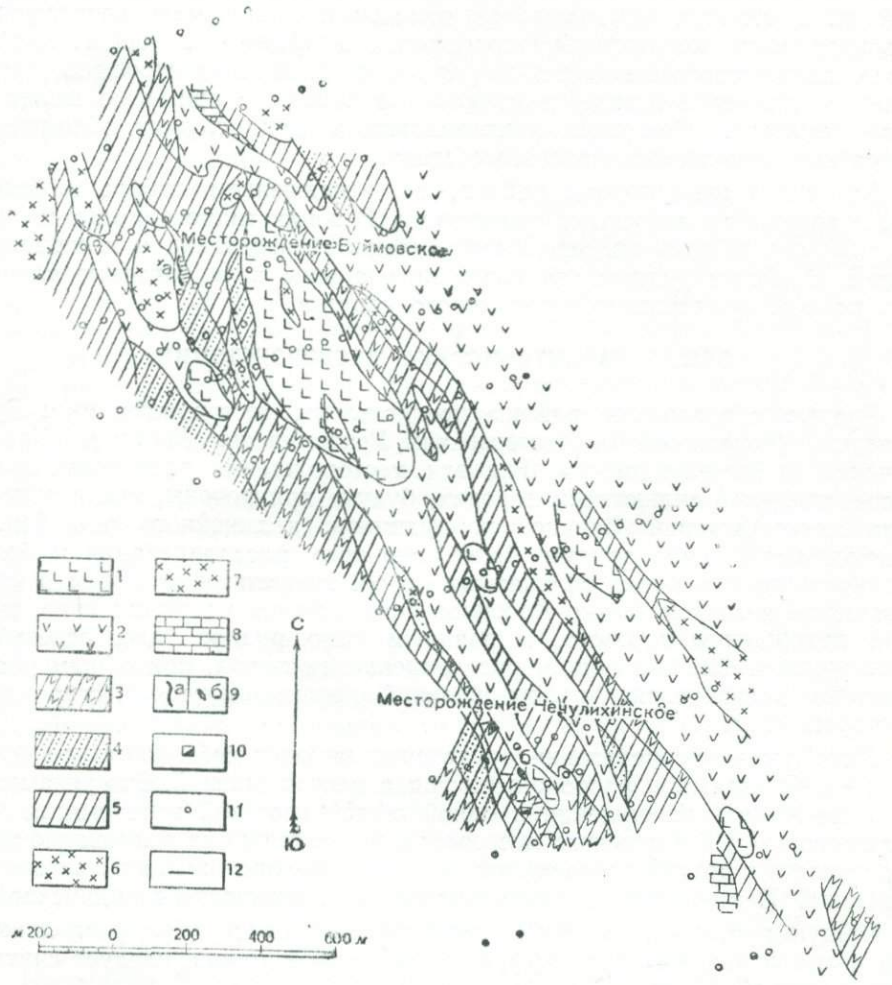


Рис. 39. Схематическая геологическая карта участка Буймовского и Чечулихинского месторождений. (Сост. Г. С. Лабазин в основном по данным обследования отвалов старых шурфов, 1939 г.)

1—массивные и, частью, слабо сланцеватые кварцевые кератофиры; 2—рассланцованные кварцевые кератофиры и, частью, возможно, туфы кварцевых кератофиров; *3*—рассланцованные и значительно серицитизированные и хлоритизированные кварцевые кератофиры и их туфы; *4*—серицитово-кварцевые порфироиды и кварцево-серицитовые сланцы; *5*—зеленые и частью фиолетовые, обычно микропорфироидные туфогенные и туфовые сланцы (кварцево-полевошпатово-серицитово-хлоритовые, кварцево-полевошпатово-хлоритовые, глинисто-серицитово-хлоритовые кварцево-глинистые, хлоритово-глинистые); *6*—массивные и слабо сланцеватые диабазы; *7*—массивные и слабо сланцеватые миндалекаменные порфириты; *8*—известняки; *9а*—выходы руд Буймовского м-ния; *9б*—кварциты Чечулихинского м-ния; *10*—старые шахты; *11*—старые шурфы (в основном 1932 г.); *12*—старые канавы (в основном 1929 г.)

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Буймовское месторождение

Это месторождение представлено небольшим рудным телом, расположенным в кварцево-серицитовых сланцах и в кварцевых порфироидах, которые прослеживаются в направлении СЗ 335—345° в виде полосы шириной до 30—100 *м* (в южной части) и длиной не менее 400 *м* (рис. 39, 40).

Рудное тело месторождения залегает с простиранием ЮВ 165° и кру-

тым падением к западу. Длина тела колеблется в пределах от 37 и до 102 *м*, а мощность его меняется от 0,17 до 5—7 *м*. Руды представлены массивными мелкозернистыми и частью псевдопорфировыми баритовыми разностями с бедной вкрапленностью пирита, сфалерита, блеклой руды, халькопирита, галенита и ковеллина. В окисленных рудах отмечается присутствие церуссита, малахита и азурита. Содержание металлов в сульфидных, частично окисленных рудах старых отвалов колеблется в пределах: цинка от следов до 0,6%, свинца от следов до 0,47%, меди от 0,23 до 0,51%, серебра от 0,33 до 155 *г/т* и золота от 0,7 до 1,2 *г/т* (по данным опробования 1929 г.). Среднее содержание серебра в рудах старой добычи (добыто около 1140 *т* руды) составляло 130,3 *г/т*. Открыто месторождение в 1809 г. Разведывалось в период с 1809 по 1826 г. шахтой, глубиной 37 *м*, и рядом квершлагов и штреков, проведенных на горизонтах 19 и 34 *м*. На нижнем из этих горизонтов, по архивным материалам, рудное тело осталось невыклинившимся. В советское время на участке месторождения производились небольшие шурфовые и электроразведочные работы, не давшие положительных результатов.

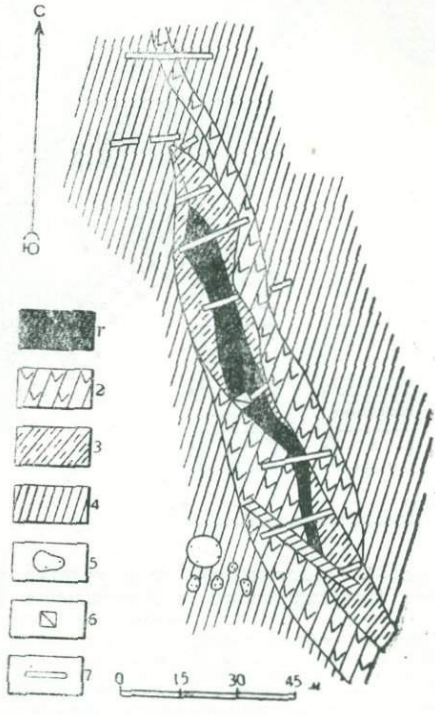


Рис. 40. Геологический план участка Буймовского месторождения

1—кварцево-баритовые руды; *2*—кварцевые порфироиды; *3*—серицитово-кварцевые и кварцево-серицитовые сланцы; *4*—зеленые сланцы и, частью грубосланцеватые зеленокаменные породы (измененные туфы кварцевых кератофиров и, частью, измененные порфириты ?); *5*—старые отвалы; *6*—старая шахта; *7*—канавы

Чечулихинское месторождение

Месторождение расположено в 1,5 *км* к юго-востоку от Буймовского тела, примерно на продолжении полосы измененных пород участка этого месторождения (см. рис. 39, 41).

Известно месторождение в основном по старым архивным данным, согласно которым оно представляет баритовую жилу, залегающую с юго-восточным простиранием между глинистым сланцем и «железистой яшмой» (в висячем боку).

Месторождение открыто в 1785 г., разведки производились в период до 1789 г., с помощью шахты и горизонтальных выработок, вскрывших его до глубины 47 *м*. Работы, по архивным данным, были прекращены в связи с отработкой руд.

Содержание серебра в рудах колебалось от 32 до 260 *г/т* и меди — от 2,5 до 25%. В 1787 г. из месторождения было получено 100,2 *т* сортированной руды, содержавшей 10,1 *т* меди.

Месторождение приурочено к полосе туфогенных микропорфироидных кварцево-хлоритовых и серицитово-кварцево-хлоритовых сланцев, сопровождающихся менее измененными полосчатыми фиолетовыми глинистыми и глинисто-кварцевыми сланцами и эффузивными кварцевыми кератофирами. По простиранию (в направлении СЗ 325°) полоса этих измененных пород прослеживается на протяжении более 360 *м*, имея ширину до 70 *м*. В общем контуре полосы отмечается присутствие небольших (мощностью не более 4,5 *м*) линзочек серицитово-кварцевых и баритово-серицитово-кварцевых сланцев и несколько линзоподобных тел

гематитизированных и частью сильно пиритизированных микрокварцитов. В отвалах старых шахтных выработок автором наблюдались отсортированные пористые кремнистые лимониты с примесью малахита и единичные куски сульфидных руд, состоящих из сфалерита, пирита, блеклой руды, халькопирита, ковеллина, мелкозернистого кварца, барита и хлорита.

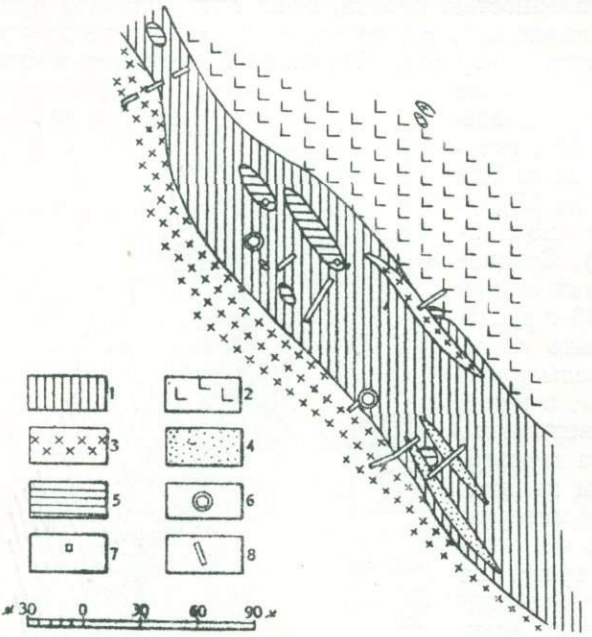


Рис. 41. Геологический план участка рудопроявлений Чечулихинского месторождения (глазомерная схема)

1—серицитово-кварцево-хлоритовые, кварцево-хлоритовые и глинисто-кварцевые микропорфироидные сланцы (измененные туфы, туфогенные породы и кварцевые кератофиры); *2*—сланцеватые кварцевые кератофиры; *3*—зеленые сланцы (измененные порфириты ?); *4*—серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы, частью баритизированные: *5*—вторичные кварциты; *6*—старые шахты; *7*—шурфы и закопушки; *8*—канавы

Микрокварциты на участке месторождения представлены бордово-красными и, реже, серыми разностями с тонкими прожилками белого кварца и чешуйчатого гематита, который образует также мелкую вкрапленность и в самой массе микрокварцита. В северной части участка наблюдаются интенсивно пиритизированные кварциты без заметной примеси гематита.

Лимонитовые руды и баритизированные сланцы старых отвалов показали при опробовании соответственно: цинка 1,09 и 0,41%, свинца 0,25 и 0,42%, меди 2,15% и следы, серебра 13,5 и 78,2 *г/т*, золота следы и 0,2 *г/т* (данные 1929 г.)[1].

Пестеревское месторождение

Пестеревское месторождение находится в 3,5 *км* к юго-востоку от с. Пестерево, у старого Пестеревского тракта, в нижней части эффузивно-осадочной толщи. На участке месторождения залегают два небольших рудных тела, называемых нами Северная и Южная линзы. Кроме того, здесь известен ряд пунктов с мелкими проявлениями баритизации, приуроченных вместе с линзами к зоне общего слабого окварцевания и карбонатизации силикатных пород; последняя прослеживается в направлении СЗ 325° на протяжении свыше 1 *км* (рис. 42).

Существенной особенностью строения участка является распространение в нем зеленокаменных пород, представленных преимущественно слабо сланцеватыми хлоритизированными, карбонатизированными и эпидотизированными эффузивными порфиритами и хлоритизированными и карбонатизированными полевошпатовыми или кварцево-полевошпатовыми туфогенными (?) песчаниками. Значительно меньшим распространением здесь пользуются слабо хлоритизированные и серицитизированные эффузивные кварцевые кератофиры и базокварцевые кератофиры

[1] В последние годы на месторождении пробурено две скважины. Одна из них прошла на интервале 110,2—113,85 *м* по сплошным пиритовым рудам, а другая пересекла вторичные кварциты и кварцево-баритовые жилы, показавшие цинка 0,56—1,15% и свинца 0,12—0,25%.

фиры (?), под микроскопом близко напоминающие окварцованные мелкозернистые кварцево-полевошпатовые песчаники. В отдельных пунктах участка отмечается присутствие черных глинистых сланцев, зеленоватых полосчатых глинисто-кварцево-карбонатных сланцев, существенно известковистых песчаников, конгломератов и известняков, сильно загрязненных примесью зерен кварца.

Северная рудная линза месторождения представляет небольшое тело, вытянутое в северо-западном направлении и имеющие длину около 60 *м* и мощность не более 15 *м*. Сложена линза крупнозернистой баритовой или баритово-кальцитовой породой, почти лишенной заметной примеси рудных минералов. Вмещающими породами линзы служат хлоритизированные и карбонатизированные порфириты или близкие к ним по составу песчаники и, частью, возможно, песчанистые известняки. Проба карбонатно-баритовых пород старых отвалов показала содержание серебра 1 *г/т*, следы свинца и цинка и отсутствие золота (данные 1929 г.). Согласно архивным данным, руды линзы содержали серебра до 120 *г/т*.

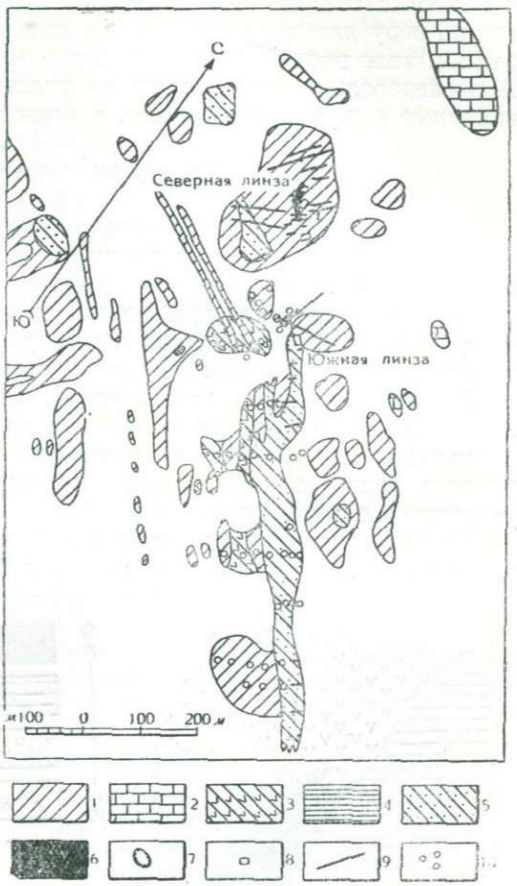


Рис. 42. Схематический геологический план участка Пестеревского месторождения

1—зеленокаменные породы — измененные порфириты и туфогенные (?) кварцево-полевошпатовые и полево-шпатовые, частью известковистые песчаники; *2*—известняки; *3*—измененные кварцевые кератофиры и туфогенные (?) песчаники и конгломераты преимущественно из компонентов кварцевого кератофира; *4*—глинистые сланцы в участке Южной линзы (указаны стрелкой); *5*—осветленные, окварцованные и слабо серицитизированные породы; *6*—карбонатно-баритовые породы и руды; *7*—старый разнос; *8*—старые шахты; *9*—канавы; *10*—шурфы и закопушки

Южная линза расположена в 240 *м* к юго-востоку от Северной линзы, на площади с выходами черных глинистых сланцев, измененных кварцевых кератофиров (?) и зеленокаменных пород ближе не определенного состава. В старых поверхностных выработках отмечается присутствие яшмовидных кремнистых пород, нередко превращенных в тонкий кварцевый песок со скоплениями землистой серы, наблюдавшейся, по архивным данным, и на глубине 11,7—19 *м* в виде двух прослоев, мощностью до 0,7 *м*, в висячем боку рудного тела.

По своим размерам Южная линза является также небольшим образованием, не представляющим практического интереса в верхней прослеженной своей части.

Руды, судя по старым отвалам, представлены кварцево-карбонатно-баритовыми разностями с бедной вкрапленностью пирита, сфалерита, халькопирита, галенита и вторичного халькозина. В архивных материалах отмечается присутствие в них серебряной черни. У поверхности руды частью превращены в баритовую сыпучку, перемешанную с кусками барита и кремнистой породы. Содержание металлов в рудах старых отва-

лов не превышает: цинка 0,2%, свинца 0,05%, золота 0,1 *г/т* и серебра 3,2 *г/т*. Баритовая сыпучка содержит серебра 3,6—11,3 *г/т* при полном отсутствии в ней золота (по данным 1929 г.).

Открыто месторождение в 1797 г. и разведывалось с перерывами в период с 1797 по 1827 г. В 1855 г. была сделана попытка разработки его на серу для военных целей в связи с Крымской войной. На Южном рудном теле работы осуществлялись при помощи шахты, глубиной 19 *м*. В послереволюционное время на участке месторождения производились канавные и шурфовые работы, а также электроразведка.

Ускандинское месторождение

Находится в расстоянии около 1 *км* к северо-западу от рч. Ускандыы, в 2,5 *км* к юго-востоку от южной части зоны оруденения Пестеревского месторождения.

Это месторождение приурочено также к самой нижней части нижней эффузивно-осадочной толщи Cm_2 и расположено в существенно хлоритовых сланцах, возникших, вероятно, за счет порфиритов.

Рудное тело представлено узкой, мощностью до 6 *м*, зоной пористых лимонитов и лимонитизированных сланцев, прослеживающейся в направлении СЗ 310—320° на протяжении около 50 *м*. В общем контуре рудного тела имеются участки безрудных сланцев, что значительно усложняет его строение.

Из рудных минералов, кроме лимонита, в месторождении отмечается только железная слюдка, встречающаяся в виде включений в лимоните или во вторичных кварцитах. Пробы лимонитовых руд показали: цинка 0,10—0,25%, свинца следы — 0,02%, меди 0,09—0,32%, барита 0,02—0,04% (данные 1938 г.).

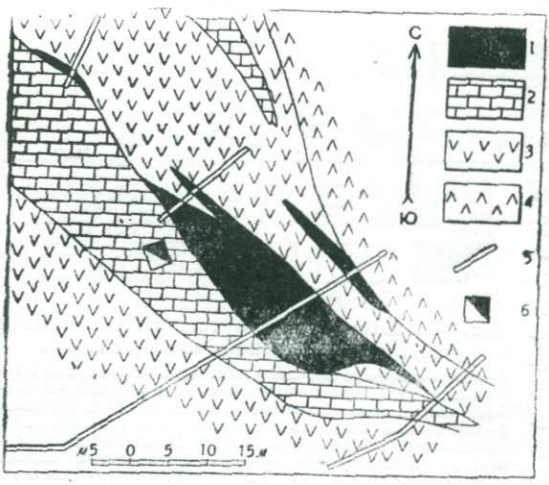


Рис. 43. Геологический план участка Копенного-Ускандинского месторождения. (Сост. по данным Ю. К. Шумилова с некоторыми изменениями Г. С. Лабазина)

1—лимониты на выходе рудного тела; *2*—археоциатовые известняки; *3*—хлоритизированные и серицитизированные кварцевые кератофиры и туфогенные песчаники (?); *4*—измененные мелафиры; *5*—разведочные канавы; *6*—разведочный шурф

Открыто месторождение в 1938 г. геологом А. И. Отрашенко. В 1938 и 1939 гг. на нем были проведены небольшие канавные работы. На глубину месторождение остается неосвещенным.

Копенное-Ускандинское месторождение

Расположено вблизи горы Копны-Ускандинской, в расстоянии около 2,5 *км* к юго-востоку от Ускандинского рудного тела. На выходах месторождение является коротким неправильным линзоподобным образованием, возможно расщепленным в северо-западной части на отдельные ветви (рис. 43). Длина тела у поверхности не более 70 *м* и горизонтальная мощность не выше 10—16 *м*.

Сложено тело грубопористыми, частью четко колломорфными лимонитами и сильно лимонитизированными породами со значительной примесью малахита, азурита и хризоколлы.

Рудовмещающими породами месторождения служат хлоритизированные туфогенные песчаники или эффузивные кварцевые кератофиры.

Висячим боком рудное тело непосредственно соприкасается с известняками, залегающими среди силикатных пород в виде прослоя. Юго-западнее известняков отмечается присутствие окварцованных силикатных пород, сменяющихся далее к юго-западу несколько пиритизированными серицитово-кварцевыми порфироидами. В отвалах одной из канав по юго-западную сторону прослоя известняков автором обнаружен кусок крупнокристаллического барита, не отмечаемого в составе самого рудного тела. Смешанная проба лимонитовых руд месторождения, составленная из отдельных проб, по данным Н. А. Боговарова (1942 г.), показала 5,18% меди, 0,03% свинца и 0,28% цинка.

У поверхности месторождение прослежено несколькими канавами и, кроме того, вскрыто неглубоким шурфом. На сульфидные его горизонты в 1946 г. Салаирской ГРП пробурена неглубокая скважина, которая дала отрицательные результаты. Начатая здесь же вторая скважина осталась недобуренной до зоны вероятного нахождения рудного тела.

По общему своему характеру месторождение сходно с Ускандинским, но отличается от него высоким содержанием в рудах меди, что в существенной мере обусловлено, вероятно, его нахождением вблизи известняков, благоприятствовавших накоплению меди в зоне окисления.

Каменушинское месторождение

Расположено обособленно от других рудных образований района, в 4,5 *км* к юго-западу от ближайшего к нему Чечулихинского месторождения. По общей геологической своей позиции оно довольно сходно с месторождениями Салаирских рудников. По масштабу гидротермальных проявлений это месторождение несколько более интересно, чем зоны оруденения других месторождений Буймовско-Пестеревской группы.

Месторождение приурочено к небольшому телу силикатных пород, залегающих среди известняков Cm_{1-2}. Силикатные породы в основном состоят из серицитово-кварцевых порфироидов и измененных кварцевых кератофиров и туфов кварцевых кератофиров. В составе тела отмечается, кроме того, присутствие: а) зеленоватых полосчатых туфогенных (?) серицитово-хлоритово-полевошпатово-кварцевых сланцев, б) сильно каолинизированных туфогенных (?) сланцев, в) вторичных кварцитов и г) хлоритизированных диабазов (рис. 44).

Рудопроявления участка сосредоточены в основном в пределах полосы, ограничивающей с севера более интенсивно измененные породы этого участка. В этой полосе рудопроявлений оформляется зона пористых, частью грубокавернозных лимонитов, прослеживающаяся в западно-северо-западном направлении на протяжении около 200 *м* при ширине ее около 40 *м*. В западной, пониженной части выхода лимонитов в осыпи пород отмечаются отдельные куски и глыбы крупнокристаллического барита; в составе самих лимонитов барит наблюдается лишь в виде ничтожной примеси.

В 200 *м* западнее зоны лимонитов, примерно на ее простирании, расположено крупное тело гидротермальных баритсодержащих кварцитов, резко выделяющееся в рельефе местности и известное под названием «Каменные ворота».

Общая длина полосы рудопроявлений участка достигает 1,1 *км*. Характер первичной рудной ее минерализации недостаточно ясен. Лимониты месторождения по ряду особенностей скорее напоминают железную шляпу рудных тел существенно пиритового состава. В структурном отношении месторождение представляет, вероятно, систему сближенных залежей, расположенных в кварцевых порфироидах и в серицитово-кварцевых сланцах. Содержание в рудах металлов обычно не превышает: свинца 0,26%, меди 0,15%, серебра 13,6 *г/т*, золота 0,7 *г/т* и цинка 0,15%.

В архивных материалах под Каменушинским месторождением понимаются две небольшие кварцевые жилы, содержавшие серебро в количестве от 32 до 97 *г/т*. Точное местоположение этих жил на участке месторождения остается неизвестным.

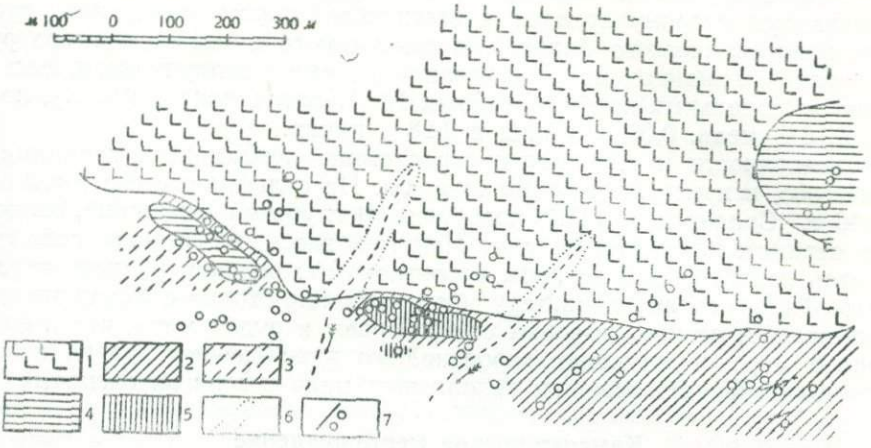


Рис. 44. Схематический геологический план участка Каменушинского месторождения

1—сланцеватые кварцевые кератофиры и туфы кварцевых кератофиров; *2*—кварцевые порфироиды, частью лимонитизированные; *3*—каолинизированные туфогенные (?) микропорфироидные сланцы; *4*—вторичные кварциты и сильно окварцованные кварцевые кератофиры и туфы кварцевых кератофиров; *5*—лимониты и сильно лимонитизированные кварцевые порфироиды, кварцево-серицитовые сланцы; *6*—не освещенные выработками площади с наносами; *7*—канавы, шурфы закопушки

В послереволюционное время на участке месторождения неоднократно производились поверхностные горные работы, а также электроразведка и ручное бурение. Сульфидная зона месторождения, так же как и детали строения всего участка, остается, однако, еще не освещенной [1].

МЕСТОРОЖДЕНИЯ УРСКОГО РАЙОНА

Урской район расположен в 35 *км* к северо-западу от Салаирских рудников, в области распространения тех же геологических формаций, какие развиты в окрестностях этого рудника.

Месторождения района сосредоточены на двух близко друг от друга расположенных участках и выделяются под названиями Урских месторождений или месторождений Урской группы и рудопроявлений Золотогорского участка.

Эти группы месторождений и рудопроявлений приурочены к нижней эффузивно-осадочной толще Cm_2, причем они находятся в двух различных структурных ее блоках, разделенных толщей известняков Cm_{1-2}; последние прослеживаются здесь в северо-западном направлении полосою шириной около 3—3,5 *км*.

Месторождения Урской группы расположены в узком блоке синклинальной (?) структуры, юго-западное крыло которой, вероятно, полно-

[1] В 1950 г. на месторождении пробурена скважина глубиной 93 *м* (?) (остановлена из-за аварии). На интервале 74,0—89,3 *м*, повидимому в зоне вторичного обогащения, скважина встретила богатые медные руды, показавшие меди 4,4%, цинка 0,15—0,30%, свинца следы — 0,03%, серебра 2,8 *г/т*, золота 3,2 *г/т*, барита 1,2—8,4%, далее до глубины 93,0 *м* (?) скважина пересекла зону более слабо оруденелых пород с содержанием меди 0,83%. Данные более поздних разведок автору неизвестны.

стью срезано продольным разрывом [1]. Золотогорские рудопроявления находятся в юго-западном крыле другой, более крупной и лучше оформленной синклинали района, являющейся той же синклинальной структурой, к юго-восточной части которой в окрестностях Салаирских рудников в основном приурочены месторождения Буймовско-Пестеревской группы.

Отмеченные синклинальные структуры разделены пачкой моноклинально залегающих (с падением к западу) известняков Cm_{1-2}, принадлежащих, вероятно, юго-западному крылу антиклинали, надвинутому со срезанием всей замковой части антиклинали на соседнюю восточную синклиналь района.

Некоторые геологи полагают, что пачка силикатных пород Урского участка на севере и на юге полностью срезается тектоническими нарушениями. Такое предположение, однако, явно не соответствует действительности, так как в направлении к северу от горы Копны полоса силикатных пород, а также и проявления сульфидного оруденения (рудная линза № 6) прослеживаются дальше намечавшегося этими геологами места полного ее срезания.

Наиболее интересными рудными объектами района являются месторождения Урской группы, в общем весьма однотипные по своему характеру и близко напоминающие месторождения Салаирских рудников как по геологическим условиям нахождения, так и по ряду других своих особенностей.

Первое промышленное рудное тело Урской группы (Белоключевское месторождение) было открыто в 1931 г. работами ГРБ Салаирского рудника [2], проводившимися при консультации автора. Установленное высокое содержание золота в баритовой сыпучке верхней окисленной части этого первого открытого рудного тела послужило стимулом к форсированному проведению в районе дальнейших поисков и разведок, в результате которых в 1933 г. была открыта крупная 2-я Урская линза и далее, в период до 1939 г., все остальные рудные тела района, за исключением Самойловского и Копенного, известных еще в старое время.

Одновременно с разведкой, в период с 1932 по 1938 г., быстрыми темпами осуществлялась отработка окисленных руд месторождений, по исчерпании которых рудник был законсервирован (до настоящего времени). В последние годы в Урском районе на сульфидные залежи производились лишь небольшие поисковые работы партиями Запсибцветметразведки, не давшие каких-либо положительных результатов.

В разведке и изучении месторождений района принимал участие ряд геологов из различных организаций: И. В. Дербиков, Н. Д. Довгаль, Г. П. Болгов, Н. А. Боговаров, Г. С. Лабазин и ряд других. В 1934 г. район был освещен геологической съемкой в масштабе 1 : 100 000. Характеристика месторождений приводится с учетом всех имеющихся о них геологических данных.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ УРСКОЙ ГРУППЫ

Геологическое строение участка

Месторождение приурочено к силикатным породам нижней эффузивно-осадочной толщи Cm_{1-2}, залегающей, вероятно, в виде синклинали, Юго-западное крыло последней полностью срезано продольным тектоническим разрывом. На поверхности рудоносные породы прослежива-

[1] В отношении пачки силикатных пород Урского участка может быть высказано также предположение о ее залегании среди известняков Cm_{1-2} в виде внутриформационного линзоподобного тела или прослоя. При таком предположении общая структура Урского района представляется значительно более простой.

[2] При расшурфовке геофизической аномалии и выходов лимонита, установленных работами Г. С. Лабазина в 1930 г.

ются неширокой (около 1,5—2 *км*) полосой, вытянутой в северо-западном направлении и ограниченной с северо-востока известняками свиты Cm_{1-2} и с юго-запада частью известняками этой же свиты, частью породами конгломерато-песчаниковой толщи нижнего силура.

Общая длина рудоносной полосы превышает 11 *км*, причем в северной части она остается еще явно неоконтуренной.

В составе рудоносной толщи принимают участие измененные кварцевые, базокварцевые и бескварцевые (?) кератофиры, черные углистые сланцы, туфы кварцевых кератофиров и метаморфические сланцы, возникшие в основном за счет изменения пород этого же состава. Среди сланцев участка, в зависимости от их состава, выделяются альбитово-хлоритово-кварцевые, хлоритово-кварцево-альбитовые, альбитово-хлоритовые, кварцево-альбитово-хлоритовые, хлоритово-кварцевые, карбонатно-хлоритовые, хлоритово-серицитовые, кварцево-серицитовые, серицитово-кварцевые и серицитовые сланцы и, кроме того, кварцевые (серицитово-кварцевые) порфироиды, характеризующиеся присутствием остаточных фенокристаллов кварца.

Общий комплекс пород здесь дополняется, кроме того, измененными диабазами, габбро-диабазами, вторичными кварцитами и линзочками или прослоями известняков, отмечаемыми в черных сланцах или в других измененных породах в южной части участка (рис. 45).

Детали внутреннего строения участка, несмотря на большой общий объем выполненных геологических работ, выяснены еще далеко не достаточно, в особенности в сравнении с более полно изученным участком Салаирских рудников. При геологических съемках в данном случае не было уделено должного внимания расчленению силикатных пород по степени их изменения, а также и по вероятной первоначальной их природе, в связи с чем до сих пор здесь остаются недостаточно ясными условия залегания и соотношения различных пород.

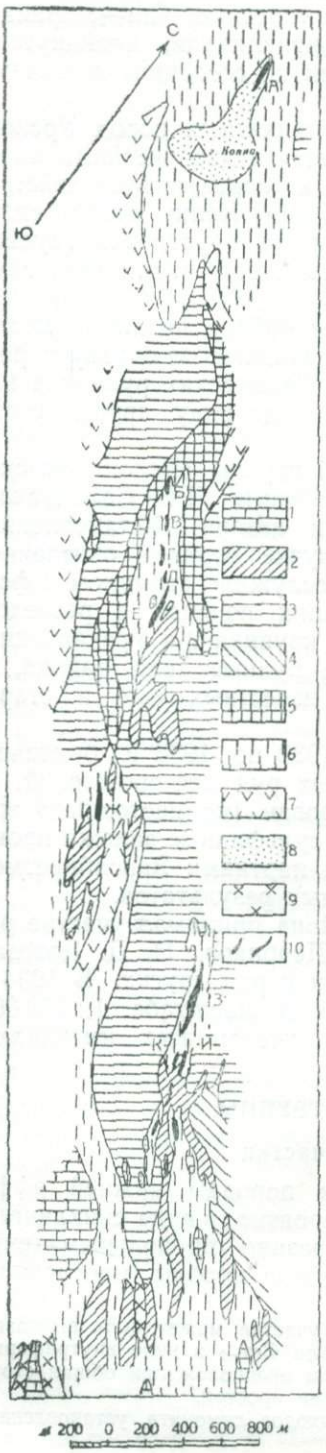


Рис. 45. Схематическая геологическая карта участка Урских пиритово-полиметаллических месторождений. (Сост. по данным Н. А. Боговарова с дополнениями и изменениями Г. С. Лабазина)

1—известняки; *2*—черные туфогенные сланцы; *3*—измененные кварцевые кератофиры и туфы кварцевых кератофиров; *4*—альбитово-хлоритово-кварцевые, хлоритово-кварцево-альбитовые, альбитово-хлоритовые, кварцево-альбитово-хлоритовые, хлоритово-кварцевые и карбонатно-хлоритовые сланцы и измененные базокварцевые и бескварцевые (?) кератофиры и порфириты; *5*—серицитово-хлоритовые сланцы; *6*—серицитовые, кварцево-серицитовые, серицитово-кварцевые и хлоритово-серицитовые сланцы, частью с остаточными фенокристаллами кварца; *7*—серицитово-кварцевые порфироиды; *8*—вторичные кварциты и сильно окварцованные породы; *9*—габбро-диабазы *10*—выходы рудных тел (с номерами) и зон интенсивной пиритизации (без номеров)

А — м-ние Копенное; *Б* — линза № 9 (Северная); *В* — линза № 10; *Г* — линза № 8 (Новая); *Д*—линза № 5; *Е*—линза № 1; *Ж*—м-ние Самойловское; *З* — линза № 2; (Ново-Урская); *И* — линза № 4; *К*— линза № 3

Черные сланцы прослеживаются на участке двумя прерывистыми полосами, одна из которых оформляется в юго-восточной части участка, южнее линзы № 2, а вторая прослеживается в средней его части, где расположены Самойловское и Белоключевское рудные тела. Воздействием гидротермальных растворов в значительной своей части черные сланцы превращены в светлые кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые разности сланцев, трудно отличимые от этого же типа сланцев, возникших за счет других пород участка (в частности, за счет базокварцевых и бескварцевых кератофиров). У поверхности, в особенности вблизи рудных тел, черные сланцы, кроме того, местами претерпели резкое осветление под влиянием холодных растворов, что еще более усложнило конфигурацию участков более сохранившихся их разностей. Последние наблюдаются ныне у поверхности преимущественно лишь в виде небольших разрозненных линзовидных или неправильных образований.

По своей природе черные сланцы принадлежат к породам туфогенного происхождения с существенным преобладанием в составе осадочного или туфо-осадочного тонкого углисто-глинистого материала [1]. Под микроскопом, кроме такой углисто-глинистой массы, в породе обычно наблюдаются обломки и зерна кварца и полевого шпата, а также примесь серицита, хлорита и карбоната. В отдельных случаях отмечаются переход сланцев в песчанистые существенно кварцево-полевошпатовые их разности и наличие в них прослоев и линз известняков. В керне сланцев одной из скважин, как указывают Н. Д. Довгаль (1942 г.) и Н. А. Боговаров (1943 г.), обнаружены остатки археоциат.

В зонах изменения черные сланцы переходят в сланцы существенно серицитового или серицитово-кварцевого состава. Такого рода переходы наблюдались автором вблизи 2-й Урской линзы, а также в ряде других мест участка. Обычное присутствие черных сланцев в рудных зонах отмечается также и другими исследователями Урских месторождений.

По общему химическому составу урские черные сланцы, как и сланцы этого типа участка месторождений Салаирских рудников, частью являются породами, близкими к кварцевым кератофирам, о чем свидетельствуют приведенные ниже данные химического анализа (в %), заимствованные из работы И. В. Дербикова (1937 г.), описавшего их как графитсодержащие фельзитофиры:

SiO_2	78,26	MgO	0,35	Fe_2O_3	2,74
Al_2O_3	11,79	K_2O	2,10	BaO	0,13
CaO	0,50	Na_2O	2,45	П. п. п.	1,48
				Сумма	98,80

Кварцевые кератофиры и туфы кварцевых кератофиров в виде более сохранившихся разностей известны в юго-восточной части участка. По данным Н. А. Боговарова (1943 г.), эти породы (оставшиеся нерасчлененными) прослеживаются здесь узкой полосой на протяжении более 1,2 *км*. Они представлены преимущественно разностями с крупными, размером до 5—8 *мм*, фенокристаллами кварца. Аналогичного типа слабо измененные породы состава кварцевого кератофира отмечаются также у юго-восточного фланга 2-й линзы, вблизи Самойловского рудного тела и в некоторых других пунктах южной части

[1] Наличие в Урском участке туфогенных или чисто осадочных измененных сланцев впервые было указано автором в 1932 г. Правильность этого оспаривалась другими геологами, пытавшимися на протяжении ряда лет доказать принадлежность к кислым изверженным породам и черных сланцев Урского района. Окончательно ошибочность этого суждения была доказана установлением в черных сланцах линз известняков.

участка. Во всей северной половине участка кварцевые кератофиры (а также, возможно, имеющиеся и здесь туфы этих пород) превращены в кварцевые порфироиды, более широко распространенные лишь в северо-западной части участка, в удалении от зоны локализации рудных залежей (см. рис. 45).

По своим петрографическим особенностям кварцевые порфироиды обычно вполне аналогичны измененным эффузивным кварцевым кератофирам других рудоносных участков. Более раскристаллизованные кварцевые порфироиды с четкими реликтами сферолитов отмечены автором всего лишь в одном пункте — вблизи Белоключевского рудного тела. Так же как и в участке Салаирских рудников, такие более раскристаллизованные разности измененных кварцевых кератофиров частью, вероятно, залегают здесь в виде дайкообразных залежей, наличие которых в общей массе измененных пород местами довольно четко намечается по общей конфигурации отдельных небольших тел кварцевых порфироидов.

Альбитово-хлоритово-кварцевые, хлоритово-кварцево-альбитовые, альбитово-хлоритовые, кварцево-альбитово-хлоритовые, хлоритово-кварцевые и карбонатно-хлоритовые сланцы (т. е. сланцы, состоящие из присутствующих в колеблющихся количествах хлорита, альбита, кварца и карбоната), вместе со связанными с ними переходами измененными базокварцевыми и бескварцевыми кератофирами и порфиритами, в общей их совокупности являются главными слагающими породами участка. Эти породы занимают около $^1/_3$ всей его площади и прослеживаются по простиранию рудоносной полосы почти на всем ее протяжении.

По наблюдающимся реликтовым особенностям (согласно данным автора) метаморфические сланцы чаще всего являются преобразованными базокварцевыми или бескварцевыми кератофирами и значительно реже имеют облик измененных порфиритов или зеленоватых туфогенных образований.

Под микроскопом кератофировые сланцы, а также и более сохранившиеся разности кератофиров обычно сложены очень тонкозернистой (размер зерен менее 0,01 *мм*) кварцево-полевошпатовой массой с редкими мелкими фенокристаллами альбита и примесью хлорита, серицита и карбоната. Кое-где в них отмечаются также единичные, размером в сотые доли миллиметра, фенокристаллы кварца, свидетельствующие о первоначально кислом составе этих пород. В зонах интенсивного рассланцевания и серицитизации кератофиры, видимо, превращаются в серицитовые и кварцево-серицитовые сланцы, практически не отличимые от этого же типа пород, возникших за счет черных сланцев.

Порфиритоидные сланцы в более четком их проявлении представлены кварцево-альбитово-карбонатно-хлоритовыми разностями с крупными останцами вкрапленников плагиоклаза, совершенно не характерных для сланцев, образовавшихся за счет кератофиров.

Н. А. Боговаров отмечает наличие на участке также измененных миндалекаменных порфиритов.

Габбро-диабазы и диабазы известны в виде небольших даек в южной части участка. В этой же южной части участка установлены небольшие линзы известняков, представленных серыми и темносерыми разностями, сильно загрязненными примесью обломочных зерен кварца, полевого шпата и глинистым материалом.

Хлоритово-серицитовые, кварцево-серицитовые, серицитово-кварцевые и серицитовые сланцы вместе с тесно ассоциирующимися с ними вторичными кварцитами и рудными телами сосредоточены в двух неправильных полосах. Последние

являются одновременно полосами развития черных сланцев и зонами общего более интенсивного рассланцевания пород этого участка.

К западной, называемой нами Белоключевской, полосе серицитовых сланцев, более четко оформленной на протяжении около 2—2,5 *км* (из которых разведкой на глубину освещены пока лишь участки рудных залежей, известных у поверхности), приурочены Белоключевское и Самойловское месторождения и линзы № 9 и 10. В восточной полосе этих сланцев, прослеженной на протяжении более 2 *км* и скрывающейся северо-западнее под покровом рыхлых отложений, расположены крупное Ново-Урское месторождение и ряд мелких рудопроявлений, известных здесь, юго-восточнее этого месторождения.

В средней осевой части участка полоса серицитовых сланцев с некоторыми перерывами прослеживается в общем на протяжении более 11 *км*, причем с северо-запада она остается еще неоконтуренной, как и другие менее измененные силикатные породы участка.

Вторичные кварциты находятся в зонах измененных пород преимущественно в некотором удалении от известных рудных залежей. В южной половине участка они наблюдаются в виде небольших линзообразных тел, а в северной части рудной зоны слагают гору Копну, резко выделяющуюся в рельефе этого района Салаира. Кварциты представлены обычно слабо пиритизированными разностями, местами (участок Самойловского месторождения), кроме того, содержащими заметную примесь гематита. Более интенсивно сульфидизированные разности кварцитов выделяются как рудные образования, дополнительной особенностью состава которых является наличие в них также примеси магнетита (Копенное месторождение).

Общая характеристика месторождений

Рудные образования Урской группы представлены 11 рудными телами, носящими названия линз № 1 (или Белоключевская), № 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (или Северная) и месторождений Самойловское и Копенное [1]. Линзы № 2, 3, 4, кроме того, объединяются здесь под названием Ново-Урского месторождения, а линзы № 1, 5, 8 — под названием Белоключевского месторождения.

Самым южным является Ново-Урское месторождение, расположенное в 3 *км* к северо-западу от с. Урского; самое северное положение занимает линза № 6, которая находится по левую сторону рч. Подкопенной, примерно в 4,5 *км* к северо-западу от горы Копны. Копенное месторождение расположено в северной приподошвенной части самой горы Копны, а все остальные известные рудные тела находятся в промежутке между горой Копна и Ново-Урским месторождением.

Более интересные рудные тела приурочены к двум зонам смятия, являющимся ветвями одной общей более крупной зоны интенсивно рассланцованных и гидротермально измененных пород участка.

Внутри зон смятия рудные залежи расположены на простирании друг друга и частью кулисообразно, с некоторым отступанием северных рудных тел к западу по отношению к более южным, что, например, имеет место в расположении линз Белоключевского месторождения.

В морфологическом отношении рудные тела представляют хорошо оформленные линзообразные залежи и частью зоны интенсивно оруденелых пород, состоящие в основном из сгруппированных мелких линзочек, прослоек и прожилков сильно оруденелых сланцев или вторичных кварцитов (Копенное и Самойловское месторождения). Такие линзообразные тела и зоны оруденения ориентированы в общем по сланцевато-

[1] И. В. Дербиковым линза № 3 описана под названием линзы № 5, а линза № 4 — под названием линзы № 3.

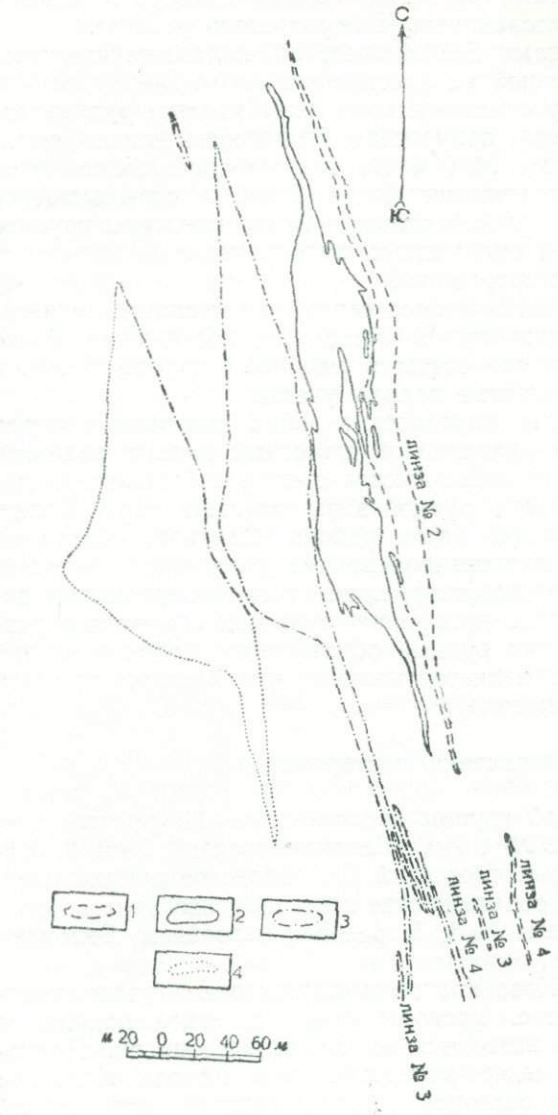


Рис. 46. Погоризонтный план Ново-Урского месторождения. (По данным Западно-Сибирского геологического управления)

1—контуры рудных тел на поверхности; *2*—контуры рудных тел на горизонте 40 *м* (по данным горных работ); *3*—контуры рудных тел на горизонте 100 *м* (по данным скважин); *4*—контуры рудных тел на горизонте 150 *м* (по данным скважин)

сти вмещающих пород (по крайней мере в отношении простирания) и залегают обычно с простиранием ЮВ 145—165° и падением к юго-западу под углами от 51 до 66° (средние углы падения тел).

Главной и наиболее четко оформленной линзообразной залежью участка является линза № 2 Ново-Урского месторождения.

К числу рудных тел типа зон оруденелых пород принадлежат месторождения Самойловское, Копенное, возможно, линза № 10 и некоторые другие мелкие рудные тела участка, еще недостаточно освещенные разведочными работами.

Детали строения отдельных тел, в особенности вскрытых разведками последних лет, недостаточно ясны. Разбуривание рудных тел скважинами показало, что некоторые из них, считавшиеся ранее одиночными (линзы Белоключевская, № 5 и др.), сопровождаются еще несколькими залежами, частью, вероятно, являющимися слепыми рудными телами. Некоторые из второстепенных залежей в действительности могут оказаться апофизами—ответвлениями более крупных рудных тел. Нали-

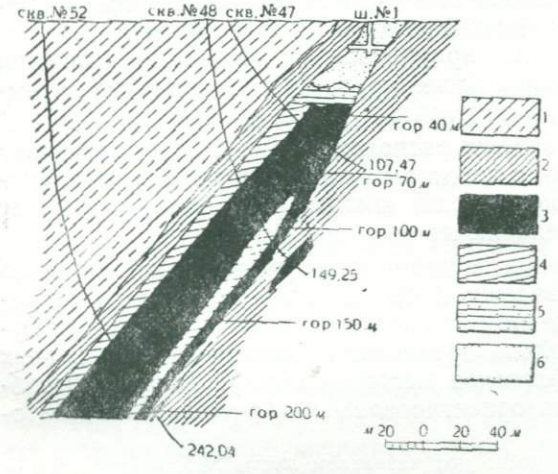


Рис. 47. Разрез по линии скв. № 47, 48, 52 Ново-Урского месторождения. (По данным Западно-Сибирского геологического управления)

1—хлоритово-кварцевые сланцы; *2*—кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы; *3*—сплошные сульфидные руды; *4*—сплошные сульфидные руды с повышенным содержанием цинка; *5*—сульфидная сыпучка; *6*—баритовая сыпучка

чие апофизы отмечается, в частности, на рудничном плане ГРБ Баритового рудника для Белоключевской линзы.

Строение рудных залежей, кроме того, осложняется наличием местами в боках их сильно оруденелых сланцев, что является, однако, в общем не вполне типичным для месторождений Урской группы.

Наиболее крупными размерами характеризуется линза № 2 Ново-Урского месторождения (рис. 46, 47). Длина этой линзы в освещенной разведками ее части определяется в 450—455 *м*. Мощность ее достигает 51 *м*; по вертикали она прослежена до глубины 230 *м*, причем не обнаруживает никакой тенденции к выклиниванию в пределах вскрытой своей части. Размеры остальных рудных тел значительно меньше. Более крупная Белоключевская линза имеет длину 190—230 *м*, мощность не свыше 10—12 *м* и по вертикали прослеживается, также без тенденции к выклиниванию, до глубины около 100 *м* (рис. 48).

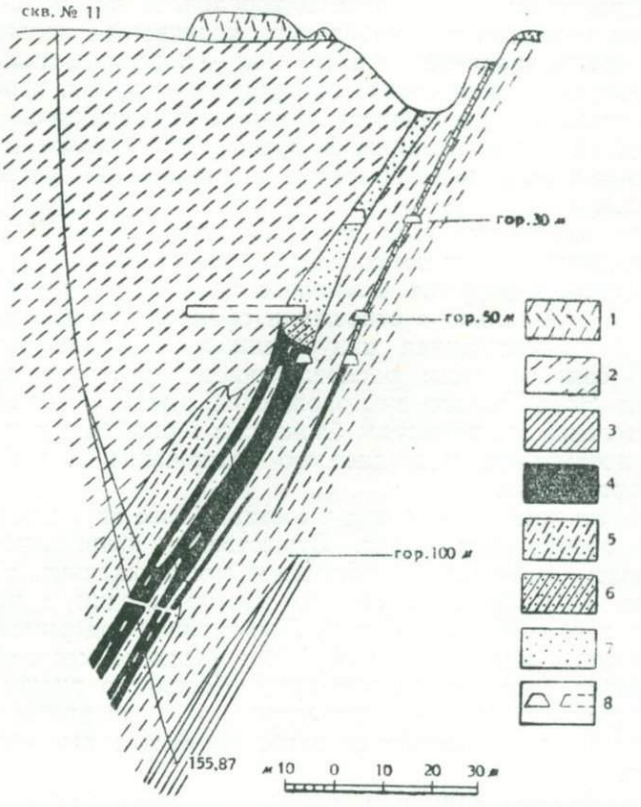


Рис. 48. Разрез по линии скв. № 11 Белоключевского месторождения. (По данным Западно-Сибирского геологического управления)

1—отвалы; *2*—кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы; *3*—черные сланцы; *4*—сплошные сульфидные руды; *5*—сильно сульфидизированные сланцы; *6*—сульфидная сыпучка; *7*—баритовая сыпучка; *8*—горные выработки

Контакты залежей с боковыми породами весьма четкие и резкие и частью, в случае наличия в боках сильно оруденелых пород, расплывчатые или даже неясные. Подобного типа неясные контакты характерны также для рудных тел, представляющих зоны оруденелых пород (месторождения Самойловское, Копенное).

По составу среди рудных залежей выделяются пиритово-полиметаллические и практически чисто пиритовые тела. К числу последних с достаточной определенностью можно отнести Копенное месторождение, в составе которого из рудных минералов, кроме пирита, установлены

лишь в виде ничтожной примеси халькопирит, блеклая руда и магнетит. Близкой к этому месторождению, но скорее всего еще более своеобразной по составу, является линза № 6, во вскрытых охристых баритовых рудах которой отмечается присутствие остаточных магнетита и гематита (в зоне первичных руд линза еще не подсечена).

Пиритово-полиметаллическое Ново-Урское месторождение характеризуется сравнительно повышенным содержанием цинка; в этого же типа Белоключевском месторождении отмечается несколько повышенное присутствие меди.

Особенности состава ряда мелких тел как этих месторождений, так и не вскрытых на глубине линз № 9 и 10 недостаточно ясны.

По внешнему виду сульфидные руды являются обычно сплошными массивными и реже полосчатыми разностями, сложенными или одним пиритом, или пиритом с заметной примесью сфалерита.

Под микроскопом, кроме этих минералов, в пиритово-полиметаллических рудах отмечаются в небольших количествах халькопирит, галенит, арсенопирит, теннантит и вторичные — ковеллин, халькозин и борнит. А. А. Оносовская отмечает присутствие в рудах, кроме того, вторичного марказита и первичного борнита, относящегося к последним стадиям рудной минерализации. В рудах Ново-Урского месторождения дополнительно фиксируются пирротин и киноварь (по данным Н. Д. Довгаль, 1942 г.).

Жильные минералы этих месторождений представлены баритом, кварцем, серицитом и примесью хлорита и карбоната.

Распределяются в рудах различные сульфиды в общем без четкой закономерности, и только в отношении сфалерита и арсенопирита отмечается их преимущественная приуроченность к рудам боковых частей залежей. В связи с таким распределением сфалерита при подсчетах запасов руд Ново-Урского месторождения имеется возможность выделять значительные по размерам блоки с содержанием цинка, более чем в 2,5 раза превышающим среднее его содержание по всей разведанной части месторождения.

Из жильных компонентов руд в составе более крупных залежей в общем резко преобладает барит. Существенно кварцевыми по составу жильной массы являются Самойловское месторождение, а также, вероятно, линза № 8 Белоключевского месторождения и расположенные к северу от него линзы № 10 и 9. Повышенное содержание кварца отмечается также в рудах линзы № 4 Ново-Урского месторождения.

Практически чисто пиритовые руды Копенного рудного тела представляют типичные сильно пиритизированные кварциты без примеси барита, связанные переходами со слабо пиритизированными кварцитами горы Копна.

Под микроскопом сульфидно-полиметаллические руды обычно представляются мелкозернистой массой сульфидов лишь с небольшой примесью жильных минералов, чаще состоящих только из барита и кварца. Основным рудным компонентом практически повсеместно является пирит, а все остальные сульфиды играют лишь роль примеси, как и жильные минералы.

Сфалерит вместе с баритом и кварцем обычно выполняет промежутки между мелкозернистыми сростками и отдельными эвгедральными зернами пирита, причем характер срастания барита и сфалерита чаще всего указывает на почти одновременное выпадение их из растворов.

Халькопирит встречается в рудах включениями в пирите и прожилочками и скоплениями совместно со сфалеритом и теннантитом.

Теннантит, кроме прожилков и сростков, наблюдается также неправильными участками, пересеченными прожилками кварца более поздних генераций.

Арсенопирит встречается в пиритовом агрегате в виде призматических зерен, размером 0,002—3 *мм*, и частью в трещинках раздробления пирита или вокруг отдельных его зерен.

Пирротин отмечается мелкими округлыми или ангедральными зернами, размером 0,01—0,05 *мм*, в пирите и в отдельных случаях в виде включений в халькопирите.

Галенит наблюдается в рудах редкими ангедральными зернами в срастании со сфалеритом, блеклой рудой и халькопиритом, а также каемочками вокруг сфалерита и блеклой руды.

Киноварь, как указывает Н. Д. Довгаль (1942 г.), фиксирована в Ново-Урском месторождении в весьма незначительном количестве мельчайшими зернышками, размером 0,01—0,003 *мм*, или мелкими, размером не более 0,008 *мм*, скоплениями зерен в кварцевых прожилках по трещинкам раздробления пирита. Присутствие киновари отмечается также в баритовой сыпучке, в особенности в ее темносерых, с лиловым оттенком разностях.

Некоторыми исследователями Урских месторождений отмечается наличие вблизи рудных тел каолинитово-кварцевых (пелитово-кварцевых) разностей сланцев с гидротермальным каолинитом, прослеживающимся и в зоне первичного сульфидного оруденения. В связи с установленной тесной пространственной и генетической ассоциацией киновари с гидротермальным каолинитом в Толсточихинском (Орлиногорском) ртутно-гематитовом месторождении, на участки или зоны проявления гидротермального (?) каолинита следовало бы обратить повышенное внимание и в Урском районе, для выяснения возможности наличия и здесь связи киновари с зонами каолинизации.

В общей своей массе урские руды, как и руды месторождений Салаирских рудников, характеризуются очень слабым развитием прожилков, выполненных продуктами более поздних стадий минерализации. В этих рудах мы не видим также под микроскопом признаков проявления сильных давлений, которые приводили бы к перегруппировке ранее отложившихся рудных и жильных компонентов. Наблюдающиеся сложные сростки сульфидов практически всегда являются недеформированными, хотя в общем своем распределении так же, как и отдельные зерна минералов, они часто подчиняются направлению сланцеватости замещенных сланцев, что обусловливает наличие среди руд полосчатых разностей.

По содержанию цветных металлов, а также золота и серебра урские пиритово-полиметаллические руды в общей массе весьма небогаты, что является одной из основных причин задержки их промышленного освоения.

Согласно подсчетам Западно-Сибирского геологического управления, сульфидные руды Белоключевского месторождения содержат в среднем меди 1,77%, цинка 1,75% и свинца 0,40%, при содержании серы 34,07%; содержание этих же компонентов в рудах Ново-Урского месторождения, по тем же данным, определяется в цифрах: меди 0,89%, цинка 3,22%, свинца 0,17% и серы 43,8%.

В учтенных в значительном количестве более богатых разностях руд Ново-Урского месторождения содержание цинка составляет 8,36%, т. е. является значительно более высоким, чем в добываемых полиметаллических рудах месторождений Салаирских рудников.

Содержание мышьяка в рудах обычно составляет сотые-десятые доли процента.

Серебро в рудах Ново-Урского месторождения чаще содержится в количестве 10—30 и максимум 100—120 *г/т*; содержание золота здесь обычно определяется десятыми долями и максимум 1—2 *г/т*. В рудах этого же месторождения химическими анализами установлено присутст-

вие небольшой примеси олова и спектральным анализом — присутствие примеси кадмия, германия и галлия.

Химические анализы руд Белоключевского месторождения показали присутствие в них ртути в количестве до 0,07%.

В отношении Ново-Урского месторождения в имеющихся материалах отмечается, что какой-либо зависимости между содержаниями в рудах свинца и цинка, а также меди и цинка не наблюдается, равно как не намечается особого изменения в этом месторождении содержания цинка с глубиной, хотя главная линза его прослежена здесь по вертикали более чем на 200 *м*.

Верхние окисленные части более интересных рудных залежей (ныне полностью или в основном уже отработанные) сложены главным образом баритовой и частью баритово-кварцевой или почти чисто кварцевой (линза № 8) сыпучкой с высоким содержанием золота. В ряде других рудных тел в зоне окисления наблюдаются только лимониты или в различной мере обохренные породы. Золотосодержащая сыпучка местами сверху также прикрывается лимонитовыми рудами, мощность которых не превышает нескольких метров.

Из особенностей состава баритовой сыпучки следует отметить присутствие в ней, кроме киновари, самородной серы и самородной ртути.

Глубина зоны окисления в Ново-Урском и Белоключевском месторождениях достигает 50—60 *м*, а в разведанной линзе № 8 — примерно 35 *м*.

Между крепкими сульфидными рудами и баритовой или существенно кварцевой сыпучкой обычно прослеживается слой пиритовой сыпучки, вертикальная мощность которого в Белоключевском рудном теле достигает 5—10 *м*.

Непосредственно вмещающими руду породами служат серицитово-кварцевые, кварцево-серицитовые или серицитовые, у поверхности обычно каолинизированные (?) сланцы, сменяющиеся по удалении от руды хлоритово-серицитовыми, серицитово-хлоритовыми или частью углистыми разностями сланцев.

В одном случае, судя по буровым данным (скв. № 16 Ново-Урского месторождения), руды, видимо, были встречены непосредственно в существенно-хлоритовых разностях сланцев, а в другом случае (скв. № 2 юго-восточного фланга Ново-Урского месторождения) непосредственно в лежачем боку руды отмечено присутствие кварцевых порфироидов.

Урские месторождения обладают значительными разведанными запасами пиритово-полиметаллических руд при перспективах на их дальнейшее увеличение. Запасы здесь могут увеличиться как за счет продолжения на бо́льшие глубины уже установленных рудных тел, так и за счет открытия новых, преимущественно слепых рудных залежей в зонах оруденения. К числу более перспективных частей последних следует относить участки геофизических аномалий «С-8» и «Д-8» Белоключевской зоны смятия (к западу от 2-й линзы) и не освещенную еще ни на глубине, ни с поверхности под наносами северо-западную часть Восточной зоны смятия, расположенную севернее 2-й линзы.

С точки зрения оценки дальнейших перспектив северо-западного продолжения всей Урской зоны оруденения в целом за пределами ныне освещенной ее части весьма интересным является факт наличия линзы № 6, расположенной обособленно к северо-западу от горы Копна почти точно на линии общего простирания Урской зоны. Еще далее к северо-западу, также в общем на простирании Урской зоны оруденения, как известно, находится Дурновское марганцевое месторождение, на участке которого нами еще в 1929—1932 гг. отмечались проявления барита, вторичных кварцитов и вероятное присутствие на глубине гематита, указывающих на принадлежность этого месторождения к типу гидротер-

мальных образований или, во всяком случае, на наличие здесь проявлений гидротермальной минерализации.

Таким образом, имеются веские основания намечать продолжение Урской зоны оруденения и далее к северо-западу от линзы № 6. Прослеживание зоны в этой части района является, однако, методически весьма сложным и трудоемким, в связи с развитием здесь мощных рыхлых отложений и вероятной сложностью геологического строения.

Одной из задач этой работы безусловно должны являться обобщение и анализ обширнейшего материала, накопившегося по разведочным и поисковым работам, проведенным в разные годы и различными организациями на известных здесь месторождениях огнеупорных глин, бурых железняков, бокситов и россыпного золота (месторождения Ариничевского участка).

По характеру рудопроявлений северо-западная часть зоны оруденения может оказаться скорее всего несколько более высокотемпературной, чем в пределах собственно Урского участка, что понижает интерес к постановке здесь сложных поисковых работ.

РУДОПРОЯВЛЕНИЯ ЗОЛОТОГОРСКОГО УЧАСТКА

Расположены в 3 *км* к северо-северо-востоку от с. Урского, по восточную сторону полосы известняков свиты Cm_1—$_2$, ограничивающих с востока рудоносный участок Урских месторождений. В рельефе местности Золотогорский участок достаточно четко маркируется горой Золотой, приуроченной непосредственно к самой зоне гидротермальных проявлений этого участка.

Эта зона представлена системой линзообразных тел вторичных кварцитов, локализующихся в пределах узкой несколько изгибающейся полосы, вытянутой в северо-западном направлении; длина полосы около 2 *км* или несколько более.

В общей своей массе кварциты характеризуются весьма слабыми проявлениями рудной минерализации, которая выражается в наличии в них рассеянной вкрапленности магнетита и гематита и редких пустот от выщелачивания сульфидов. Из жильных минералов, кроме кварца, в кварцитах отмечается местами примесь барита.

Сравнительно более интенсивное оруденение наблюдается в группе восточных линз кварцитов, выделяемых под названием 1-го Золотогорского месторождения (И. В. Дербиков, 1935$_2$ г.). В состав этого месторождения входят три более крупные линзы кварцитов, длиной 110—140 *м*, и две небольшие их линзы, длиной до 30 *м*. Висячий бок средней из более крупных линз кварцитов сложен сильно охристыми образованиями с повышенной примесью барита в восточном конце линзы. По простиранию охристые руды прослеживаются на протяжении около 100 *м*, причем мощность их составляет 1—5 *м*, в среднем около 2 *м*.

В висячем боку восточной небольшой линзы кварцитов также отмечается более интенсивное оруденение, сопровождающееся повышенной баритизацией и появлением в западном конце линзы пород кварцево-баритового состава. Мощность этой более минерализованной части линзы 2—3 *м*, а длина ее около 50 *м* [1].

Достаточно точных данных о характере первичного сульфидного оруденения в кварцитах не имеется. Наиболее вероятно, что сульфиды представлены здесь в основном пиритом. Возможность наличия той или иной примеси других сульфидов, судя по анализам П. Л. Гринько (в отношении цинка дающим, повидимому, завышенные результаты), вероятна лишь для небольших тел висячего бока восточных линз кварцитов, ко-

[1] Характеристика 1-го Золотогорского месторождения приведена в основном по И. В. Дербикову (1935$_2$ г.).

торые, по существу, здесь только и могут выделяться как рудные образования в более прямом их понимании.

Южнее охарактеризованной главной зоны рудопроявлений (примерно в 0,8—1 *км* от нее) в Золотогорском участке намечается вторая, приблизительно такого же простирания, зона гидротермальных проявлений.

Эта вторая зона фиксируется, во-первых, двумя телами кварцитов, отстоящими друг от друга примерно на 0,8 *км*, и, во-вторых, небольшим телом очень слабо оруденелых крупнокристаллических баритов, расположенным в 185 *м* к юго-востоку от западного тела кварцитов. В отношении особенностей состава и оруденения, тела кварцитов аналогичны таковым главной зоны участка. Западное тело кварцитов П. Л. Гринько и И. В. Дербиков, видимо без достаточных к тому оснований, выделяют под названием 2-го Золотогорского месторождения.

Отмеченное баритовое тело в дореволюционное время было прослежено канавами и одной выработкой, глубиной до 20 *м*. В 1929 г. оно было обследовано автором, взявшим из баритов пробы, показавшие наличие в них лишь небольшой примеси серебра и золота, при отсутствии цинка, свинца и меди.

Породы, слагающие Золотогорский участок, представлены измененными кварцевыми кератофирами, измененными базокварцевыми кератофирами (?), кварцевыми порфироидами, порфиритами и, частью, диабазами. Кроме этих пород, в строении юго-западной части участка принимают участие известняки, а в строении северо-восточной части участка — глинистые (?) сланцы.

Линзы более интенсивно оруденелых кварцитов 1-го Золотогорского месторождения, как указывает И. В. Дербиков, приурочены к приконтактовой полосе порфиритов и измененных кварцевых кератофиров.

ТАРСЬМИНСКАЯ ГРУППА РУДОПРОЯВЛЕНИЙ

В этой группе известны четыре рудопроявления с оруденением пиритово-полиметаллического типа и 16 пунктов с проявлениями медного оруденения [1]. Все последние рудопроявления представляют лишь слабые признаки медного оруденения, в общем аналогичные многим известным рудопроявлениям других частей Салаира, совместно с которыми они и охарактеризованы далее в особом разделе работы.

К рудным образованиям пиритово-полиметаллического типа могут быть отнесены известное с 1814 г. Смирновское месторождение и, с некоторой условностью, открытые в 1933 г. геологом Г. П. Болговым рудопроявления Тарсьминские 1-е и 2-е и Кузнечихинское.

Приурочены все эти рудопроявления к породам эффузивно-осадочной толщи Cm_2, которые представлены серицитовыми и серицитово-кварцевыми микропорфироидными сланцами и сланцами существенно хлоритово-альбитово-кварцевого состава, образовавшимися, вероятно, за счет кислых эффузивов и их туфов. Наряду с этими сланцами, вне площадей указанных рудопроявлений в эффузивно-осадочной толще широко распространены измененные породы порфиритового состава (эпидотизированные, хлоритизированные и карбонатизированные аркозовые песчаники, туфы, порфириты и др.). Значительные площади района, кроме того, заняты отложениями девона и нижнего карбона, которые прорваны в ряде мест варисской гранитной интрузией (выходы интрузии отмечаются невдалеке от Смирновского месторождения).

---

[1] В архивных материалах указывается проявление серебряного оруденения в охристом кварце вблизи оз. Атанаева. По своему положению это рудопроявление, еще не обнаруженное в послереволюционные годы, может быть также отнесено к Тарсьминской группе рудных образований. Имеющиеся о нем данные учитываются в разделе работы о мелких, жильного типа, полиметаллических рудопроявлениях кряжа.

Строение района существенно усложнено наличием в его пределах ряда крупных тектонических разрывов, по простиранию в общем параллельных и частью поперечных к оси Салаира. У сел. Верх-Коуракского такие разрывы приводят в соприкосновение породы кембрийской толщи с породами нижнего карбона.

Относительно более интересным образованием района является Смирновское месторождение, расположенное в 1 *км* к югу от сел. Верх-Коуракского и примерно в 0,5 *км* от крупного тектонического нарушения, которое приводит в контакт кембрийскую толщу с толщей карбона.

Месторождение приурочено к зоне развития микропорфироидных кварцево-серицитовых и серицитовых сланцев и у поверхности представляет серицитово-кварцево-баритовое рудное тело, состоящее из ориентированных по сланцеватости тесно сгруппированных мелких линзочек пористой и несколько охристой кварцево-баритовой породы. По простиранию (в направлении ЮВ 155°) рудное тело прослеживается на протяжении около 150 *м* и имеет мощность 10—12 *м*.

Характер первичного оруденения в месторождении до сих пор остается неустановленным, так как старые и новые работы вскрывают его лишь в самой верхней, окисленной части. Общий характер пустот выщелачивания, скорее всего, указывает на существенно пиритовый состав первичных руд, как это было отмечено автором еще в 1929 г. Опробование окисленных руд, имеющихся вблизи старых выработок, показало наличие в них лишь небольшой примеси свинца, меди, золота и серебра, при полном отсутствии цинка.

В соседстве с рудным телом имеются небольшие выходы вторичных кварцитов с примесью железного блеска и с редкими пустотами выщелачивания пирита. В бо́льшем удалении от месторождения, на сопке, известной под названием Белый камень, часто встречаются куски жильного кварца, свидетельствующие о широком распространении здесь кварцевых жил.

Значительная по размерам зона развития жильного кварца и вторичных кварцитов намечается также на правобережной возвышенности р. Коурак, несколько ниже по течению сел. Верх-Коуракского. Эта зона гидротермальных проявлений, может быть, находится не в кембрийских, а в карбоновых породах, выходы которых в виде темносерых турнейских известняков с хорошо сохранившейся фауной были установлены здесь впервые автором в 1929 г. вблизи самого сел. Верх.-Коуракского.

Тарсьминское 1-е, Тарсьминское 2-е и Кузнечихинское рудопроявления расположены невдалеке от Смирновского месторождения, в общем в сходной с ним геологической обстановке.

Кузнечихинское рудопроявление, как отмечает Г. П. Болгов (1933$_1$ г.), представляет кварцевую жилу, залегающую в заметно сульфидизированных серицитовых сланцах, а Тарсьминские 1-е и 2-е — небольшие линзы сульфидизированных кварцитов, которые находятся непосредственно в серицитовых сланцах или сопровождаются этими породами. Более крупная и более сильно сульфидизированная 2-я Тарсьминская линза, как указывает Г. П. Болгов, имеет длину около 150 *м* и мощность до 6 *м*.

Наличие вблизи Смирновского месторождения ряда пунктов с проявлениями зон серицитизации, столь характерных для полиметаллических и пиритово-полиметаллических рудных полей Салаира, естественно, повышает интерес к более детальному обследованию поисками Смирновского района, еще слабо освещенного в этом отношении.

По особенностям рудопроявлений Смирновский район ближе всего напоминает рудоносные участки Урских пиритово-полиметаллических месторождений.

РУДОПРОЯВЛЕНИЯ ОГНЕВО-ЗАИМСКОГО РАЙОНА

В этом районе известно пока, по существу, лишь одно Огнево-Заимское месторождение, являющееся по характеру оруденения наиболее интересным объектом из сульфидных рудопроявлений всего юго-западного склона Салаира. Располагается это месторождение вблизи сел. Огневой Заимки, в расстоянии около 25 *км* к востоку от ж.-д. ст. Черепаново. Месторождение находится в области широкого развития силурийской толщи, но приурочено непосредственно к измененным кварцевым порфирам, которые относят к кембрийской эффузивно-осадочной толще.

Первые проявления полиметаллического оруденения на участке сел. Огневой Заимки были отмечены автором в 1931 г., при проведении здесь работ на бокситы. Этого типа рудопроявления были фиксированы на поверхности лишь в виде тонких прожилков обохренных баритов в кварцевых порфироидах, сходных с таковыми Салаирских рудников. Взятые пробы обохренных баритов показали наличие примеси свинца, меди, серебра и золота при отсутствии цинка.

В 1935 г. партией Западно-Сибирского геологического управления (геологом Г. П. Болговым) на этом же участке под глубокими наносами, в обстановке, как указывают А. А. Васильев и И. В. Дербиков (1935 г.), геологически сходной с месторождениями Салаирских рудников, были вскрыты жилы барита и линза обохренных кварцитов с вкрапленностью остаточных пирита, халькопирита и галенита. Признаки аналогичного оруденения в итоге работ 1935 г. отмечены и близ зимовья Ганешина.

В результате геофизических работ, проведенных на участках рудопроявлений, установлено наличие аномалий, оставшихся, к сожалению, не проверенными разведочными работами.

П. Н. Измаилов, производивший геофизические работы (1935 г.), отмечает, что кварцевые порфиры наблюдаются в районе в виде даек и штоков, прорывающих толщу метаморфических сланцев. Никаких достоверных указаний о возрасте метаморфических сланцев он не приводит.

Рудопроявления района Огневой Заимки и весь этот район в целом являются безусловно заслуживающими углубленного освещения перспективными работами не только по характеру оруденения, близко напоминающего оруденение окрестностей Салаирских рудников, но и в связи с особо благоприятной их геологической позицией в общей структуре Салаира и всей Западной Сибири. По своему положению по отношению к полосе угленосных пермо-карбоновых отложений Томь-Колыванской складчатой зоны рудопроявления участка сел. Огневой Заимки находятся, судя по данным геофизических работ последнего времени, в таком же расстоянии (около 20 *км*), в каком находятся месторождения Салаирских рудников по отношению к ближайшим к ним выходам карбоновой толщи Кузбасса.

Более углубленное изучение геологических условий проявления оруденения в районе сел. Огневой Заимки является существенно интересными в целях возможного внесения бóльшей ясности в общие важные вопросы генезиса полиметаллического оруденения Салаира, в частности в вопрос о генетических соотношениях его с полиметаллическим оруденением Рудного Алтая.

ПРОЯВЛЕНИЯ СУЛЬФИДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ПРИЧУМЫШСКОМ РАЙОНЕ

В пределах Причумышского района проявления сульфидной минерализации отмечаются вблизи селений Борисовка (оно же Глазырино), Ивановка, Боровушка, Казанцево, Нижняя Дресвянка и в ряде других пунктов.

На поверхности эти рудопроявления обычно фиксируются линейно-вытянутыми зонами осветленных, каолинизированных (?) и местами лимонитизированных сланцев с мелкими гнездами и скоплениями лимонита, с прожилками безрудного или слабо обохренного и пористого кварца и с многочисленными, частью значительных размеров, телами вторичных кварцитов.

Весьма четко выраженная протяженная (длиной более 0,5 *км* и шириной до 50 *м*) полоса сильно измененных и лимонитизированных пород прослеживается у сел. Боровушка, а наиболее интересное (по нашим данным) тело обохренных, пористых вторичных кварцитов имеется у сел. Борисовка, расположенного в вершине рч. Борисовка, правого притока р. Тогул. Выходы слабо обохренных кварцитов известны в окрестностях сел. Жуланиха и в ряде других мест района.

Некоторые геологи отмечают присутствие в южной части Салаира крупных, гигантских размеров, тел вторичных кварцитов, прослеживающихся на протяжении многих километров и занимающих суммарно площадь порядка 200—300 *км*^{2}. Природа таких крупных тел кварцитов, а равно и возможность отнесения их к одной генетической группе с минерализованными кварцитами зон гидротермальных изменений Причумышского района, до сих пор остаются, однако, недостаточно ясными.

Четких проявлений собственно полиметаллического оруденения ни в измененных и лимонитизированных породах, ни во вторичных кварцитах пока нигде не установлено; только у сел. Казанцево, несколько в стороне от зоны измененных пород, в русле р. Аламбай в 1930 г. автором был найден кусок кварцево-альбитовой жильной породы с вкрапленностью крупнокристаллического галенита.

Лимонитизированные сланцы и глинисто-охристые образования Казанцевской, Боровушинской, Ивановской и Жуланихинской зон оруденения при опробовании показали практически полное отсутствие в них цинка, свинца, серебра и золота. Заметной примеси цинка, свинца и меди не оказалось также в лимонитизированных кварцитах зон сел. Борисовка и сел. Афонино, а также в испытанном автором образце сплошного серного колчедана, добытого одним из крестьян сел. Ивановка при проходке в зоне минерализации шурфа для колодца. Анализ этого образца серного колчедана на серебро и золото показал полное отсутствие в нем этих металлов.

Такие данные опробования, а также характер наблюдающихся пустот выщелачивания во вторичных кварцитах и общие текстурные особенности лимонитов района, скорее указывают на существенно пиритовый характер первичного оруденения обследованных образований.

Это обстоятельство не исключает, однако, нахождения в других пунктах Причумышского района полиметаллического оруденения, как известно, пространственно довольно тесно ассоциирующегося в Салаире с рудопроявлениями существенно пиритового состава (Буймовско-Пестеревская и Урская группы месторождений).

При оценке характера минерализации и перспектив рудоносности Причумышского района следует также иметь в виду, что в архивных материалах по Салаиру проявления серебряно-свинцового и серебряно-медного оруденения отмечаются в 30—45 *км* к югу и юго-востоку от Причумышского района, вблизи сел. Еланды (месторождение Яминское) и вблизи сел. Локтевского (Кобылтаевское месторождение). В первом из этих месторождений содержание в рудах серебра достигало 2210 *г/т* и содержание свинца 7,8%, а руды второго месторождения содержали меди до 22,5% и серебра 130—160 *г/т*.

В 1932—1933 гг. Западно-Сибирским геологическим управлением производилось поисковое обследование Причумышского района на полиметаллы, причем в этот же период (в 1932 г.) ряд зон гидротермальных проявлений здесь был освещен с применением геофизических мето-

РУДОПРОЯВЛЕНИЯ ОГНЕВО-ЗАИМСКОГО РАЙОНА

В этом районе известно пока, по существу, лишь одно Огнево-Заимское месторождение, являющееся по характеру оруденения наиболее интересным объектом из сульфидных рудопроявлений всего юго-западного склона Салаира. Располагается это месторождение вблизи сел. Огневой Заимки, в расстоянии около 25 *км* к востоку от ж.-д. ст. Черепаново. Месторождение находится в области широкого развития силурийской толщи, но приурочено непосредственно к измененным кварцевым порфирам, которые относят к кембрийской эффузивно-осадочной толще.

Первые проявления полиметаллического оруденения на участке сел. Огневой Заимки были отмечены автором в 1931 г., при проведении здесь работ на бокситы. Этого типа рудопроявления были фиксированы на поверхности *лишь в виде тонких прожилков обохренных баритов в кварцевых порфироидах*, сходных с таковыми Салаирских рудников. Взятые пробы обохренных баритов показали наличие примеси свинца, меди, серебра и золота при отсутствии цинка.

В 1935 г. партией Западно-Сибирского геологического управления (геологом Г. П. Болговым) на этом же участке под глубокими наносами, в обстановке, как указывают А. А. Васильев и И. В. Дербиков (1935 г.), геологически сходной с месторождениями Салаирских рудников, были вскрыты жилы барита и линза обохренных кварцитов с вкрапленностью остаточных пирита, халькопирита и галенита. Признаки аналогичного оруденения в итоге работ 1935 г. отмечены и близ зимовья Ганешина.

В результате геофизических работ, проведенных на участках рудопроявлений, установлено наличие аномалий, оставшихся, к сожалению, не проверенными разведочными работами.

П. Н. Измаилов, производивший геофизические работы (1935 г.), отмечает, что кварцевые порфиры наблюдаются в районе в виде даек и штоков, прорывающих толщу метаморфических сланцев. Никаких достоверных указаний о возрасте метаморфических сланцев он не приводит.

Рудопроявления района Огневой Заимки и весь этот район в целом являются безусловно заслуживающими углубленного освещения перспективными работами не только по характеру оруденения, близко напоминающего оруденение окрестностей Салаирских рудников, но и в связи с особо благоприятной их геологической позицией в общей структуре Салаира и всей Западной Сибири. По своему положению по отношению к полосе угленосных пермо-карбоновых отложений Томь-Колыванской складчатой зоны рудопроявления участка сел. Огневой Заимки находятся, судя по данным геофизических работ последнего времени, в таком же расстоянии (около 20 *км*), в каком находятся месторождения Салаирских рудников по отношению к ближайшим к ним выходам карбоновой толщи Кузбасса.

Более углубленное изучение геологических условий проявления оруденения в районе сел. Огневой Заимки является существенно интересными в целях возможного внесения бóльшей ясности в общие важные вопросы генезиса полиметаллического оруденения Салаира, в частности в вопрос о генетических соотношениях его с полиметаллическим оруденением Рудного Алтая.

ПРОЯВЛЕНИЯ СУЛЬФИДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ПРИЧУМЫШСКОМ РАЙОНЕ

В пределах Причумышского района проявления сульфидной минерализации отмечаются вблизи селений Борисовка (оно же Глазырино), Ивановка, Боровушка, Казанцево, Нижняя Дресвянка и в ряде других пунктов.

На поверхности эти рудопроявления обычно фиксируются линейно-вытянутыми зонами осветленных, каолинизированных (?) и местами лимонитизированных сланцев с мелкими гнездами и скоплениями лимонита, с прожилками безрудного или слабо обохренного и пористого кварца и с многочисленными, частью значительных размеров, телами вторичных кварцитов.

Весьма четко выраженная протяженная (длиной более 0,5 *км* и шириной до 50 *м*) полоса сильно измененных и лимонитизированных пород прослеживается у сел. Боровушка, а наиболее интересное (по нашим данным) тело обохренных, пористых вторичных кварцитов имеется у сел. Борисовка, расположенного в вершине рч. Борисовка, правого притока р. Тогул. Выходы слабо обохренных кварцитов известны в окрестностях сел. Жуланиха и в ряде других мест района.

Некоторые геологи отмечают присутствие в южной части Салаира крупных, гигантских размеров, тел вторичных кварцитов, прослеживающихся на протяжении многих километров и занимающих суммарно площадь порядка 200—300 *км*². Природа таких крупных тел кварцитов, а равно и возможность отнесения их к одной генетической группе с минерализованными кварцитами зон гидротермальных изменений Причумышского района, до сих пор остаются, однако, недостаточно ясными.

Четких проявлений собственно полиметаллического оруденения ни в измененных и лимонитизированных породах, ни во вторичных кварцитах пока нигде не установлено; только у сел. Казанцево, несколько в стороне от зоны измененных пород, в русле р. Аламбай в 1930 г. автором был найден кусок кварцево-альбитовой жильной породы с вкрапленностью крупнокристаллического галенита.

Лимонитизированные сланцы и глинисто-охристые образования Казанцевской, Боровушинской, Ивановской и Жуланихинской зон оруденения при опробовании показали практически полное отсутствие в них цинка, свинца, серебра и золота. Заметной примеси цинка, свинца и меди не оказалось также в лимонитизированных кварцитах зон сел. Борисовка и сел. Афонино, а также в испытанном автором образце сплошного серного колчедана, добытого одним из крестьян сел. Ивановка при проходке в зоне минерализации шурфа для колодца. Анализ этого образца серного колчедана на серебро и золото показал полное отсутствие в нем этих металлов.

Такие данные опробования, а также характер наблюдающихся пустот выщелачивания во вторичных кварцитах и общие текстурные особенности лимонитов района, скорее указывают на существенно пиритовый характер первичного оруденения обследованных образований.

Это обстоятельство не исключает, однако, нахождения в других пунктах Причумышского района полиметаллического оруденения, как известно, пространственно довольно тесно ассоциирующегося в Салаире с рудопроявлениями существенно пиритового состава (Буймовско-Пестеревская и Урская группы месторождений).

При оценке характера минерализации и перспектив рудоносности Причумышского района следует также иметь в виду, что в архивных материалах по Салаиру проявления серебряно-свинцового и серебряно-медного оруденения отмечаются в 30—45 *км* к югу и юго-востоку от Причумышского района, вблизи сел. Еланды (месторождение Яминское) и вблизи сел. Локтевского (Кобылтаевское месторождение). В первом из этих месторождений содержание в рудах серебра достигало 2210 *г/т* и содержание свинца 7,8%, а руды второго месторождения содержали меди до 22,5% и серебра 130—160 *г/т*.

В 1932—1933 гг. Западно-Сибирским геологическим управлением производилось поисковое обследование Причумышского района на полиметаллы, причем в этот же период (в 1932 г.) ряд зон гидротермальных проявлений здесь был освещен с применением геофизических мето-

дов. Эти развернутые поисковые работы, однако, не были доведены до конца, а установленные геофизические аномалии (у сел. Борисовка и у сел. Ивановка) остались непроверенными. Неопубликованными и, видимо, необработанными остались также и полученные геологические материалы.

Интерес к Причумышскому району в этот период был существенно ослаблен появившимися в литературе суждениями о связи вторичных кварцитов южной части Салаира с гипербазитовой интрузией (А. А. Васильев и И. В. Дербиков, 1935 г.; М. А. Усов, 1935 г.), что резко снижало перспективные возможности этой части хребта в отношении сульфидного оруденения.

В Причумышском районе широким распространением пользуются известково-глинистые и песчанистые отложения девона, прорываемые здесь в ряде пунктов кислыми гранитными интрузивами, залегающими в виде даек и частью, вероятно, в виде лакколитов. Некоторые исследователи Салаира полагают, что именно с этой гранитной интрузией связаны сульфидные проявления Причумышского района, наблюдающиеся, по их данным, и непосредственно в породах девонской толщи.

МЕЛКИЕ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И МЕДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И РУДОПРОЯВЛЕНИЯ САЛАИРА

Кроме охарактеризованных более интересных полиметаллических и существенно пиритовых метасоматических рудных образований, на Салаире зарегистрировано еще 78 мелких месторождений и рудопроявлений с полиметаллическим и медным оруденением.

В подавляющем своем большинстве эти мелкие месторождения и рудопроявления представляют жильные образования, в связи с чем все они в целом условно выделяются нами в группу мелких жильного типа полиметаллических и медных месторождений и рудопроявлений Салаира.

Более интересные из этого типа рудных образований известны в Салаире в районе среднего течения р. Берди, на юго-западном склоне северной оконечности кряжа. Значительное количество этого же типа мелких рудопроявлений зарегистрировано в бассейне р. Суенги, правого притока р. Берди (Суенгинская группа рудопроявлений), а также в Тарсьминском районе северной части кряжа. Несколько мелких жильного типа полиметаллических и медных месторождений известно в Юрманском районе кряжа, где они тесно ассоциируются с проявляющимся здесь же гематитовым и ртутным оруденением. Ряд других этого же типа рудных образований расположен обособленно в разных частях кряжа, и в частности в южных его районах.

Многие из указанных мелких полиметаллических и медных рудопроявлений до сих пор известны только по старым архивным данным, причем в отношении ряда из них, видимо, не сделано еще серьезных попыток к их отысканию и ревизии.

Месторождения и рудопроявления Средне-Бердской группы

Рудопроявления этой группы в северо-западной части Салаира не осматривались автором, и приведенная краткая их характеристика дается на основании архивных данных (В. Н. Мамонтов, 1908 г.; Б. С. Митропольский и М. К. Паренаго, 1931 г.), с учетом кратких указаний А. А. Зенковой и А. Л. Матвеевской (1937 г.) о результатах обследования ими рудопроявлений Средне-Бердского района.

В составе группы отмечается в общей сложности 18 месторождений и рудных точек: Горянсковские № 1, 2, 3 и 5, Гуляевское № 1 (оно же Светляковское), Гуляевское № 2, Деминские № 1, 2 и 3, Кратовское № 11, Мешковские № 1 и 2, Плешаковское, Сизевское, Слатинское, Смириовские № 3 и 4 и Соловьевско-Архиповское.

По составу рудной минерализации часть этих рудопроявлений является медными, а другая, бóльшая их часть может быть отнесена к образованиям полиметаллического типа. По особенностям состава рудопроявлений последняя группа условно может быть расчленена на две подгруппы: а) медно-серебряно-свинцовые и частью свинцовые рудопроявления и б) серебряно-медные рудопроявления, характеризующиеся повышенной примесью серебра. В результате более детальных исследований рудопроявления этих подгрупп в действительности могут оказаться аналогичными друг другу по общему их составу.

Проявлениями медного оруденения без примеси других металлов характеризуются рудные точки Деминские № 1, 2 и 3, Мешковские № 1 и 2 и Смирновские № 3 и 4, представляющие собой частью слабо минерализованные глинистые сланцы, частью слабо обохренные (Мешковское № 2) или окремненные (Деминское № 3) известняки и частью кварцевые жилы в кремнистых (?) породах или скопления кварца в глинистом сланце (Смирновское № 3).

Из рудных минералов в них отмечается обычно лишь малахит; в единичных случаях указываются азурит, халькозин, а в Деминском № 3— малахит в ассоциации с железным блеском. Содержание в рудах меди, по старым данным, колеблется в пределах 0,62—1,87%.

К серебряно-медным рудопроявлениям группы относятся: Горянсковские № 1, 3 и 5, Гуляевские № 1 и 2, Слатинское и Соловьевско-Архиповское. Часть из этих рудопроявлений представлена кварцевыми жилами, мощностью до 2,8 *м*, в сланцах; другие являются, вероятно, окремненными глинистыми сланцами или оруденелыми породами другого состава (Горянсковское № 1). Из рудных минералов в них отмечаются: малахит, куприт, халькозин, борнит и пирит. Содержание серебра в рудах (вероятно, отсортированных) составляло 32—682 *г/т* и меди 0,94—25%. Наиболее высокие содержания серебра (от 32 до 682 *г/т*), при повышенном содержании меди (от 0,62 до 6,25—25%), указываются для месторождений Гуляевского № 1 и Слатинского, представляющих собой кварцевые жилы в сланцах.

Медно-серебряно-свинцовым или частью только свинцовым оруденением характеризуются рудопроявления: Горянсковское № 2, Плешаковское, Сизевское и Кратовское № 11. Три из них представляют оруденелые кварцевые жилы и одно (Плешаковское) — оруденелый глинистый сланец. Рудные минералы представлены борнитом, галенитом и купритом; в рудах месторождения Кратовского № 11 отмечается лишь один галенит. Содержание меди в рудах достигало 17,5%, серебра — не превышало 130 *г/т*, и содержание свинца в рудах Плешаковского месторождения составляло 3,75%. Открыты месторождения в период с 1797 по 1815 г., а Кратовское № 11 — в 1895 г.

В 1814—1816 гг. и частью в 1791 г. (Деминское № 3) все они, за исключением Деминских № 1 и 2, Горянсковского № 1 и Сизевского рудопроявлений, подверглись небольшой разведке, в результате которой были признаны неблагонадежными.

Месторождение Горянсковское № 5 подверглось ревизионному осмотру геологами А. А. Зенковой и А. Л. Матвеевской (1937 г.), которые нашли его убогим, равно как и другие отмеченные ими, видимо новые, слабые рудопроявления района (обохренные песчаники кинтерепской толщи, Барышевские кварцево-медные жилы).

Месторождения Средне-Бердской группы расположены, вероятно, в песчано-сланцевой толще силура и частью, возможно, в породах верхнего и среднего кембрия [1]. Западнее площади рудопроявлений распола-

[1] Судя по архивным данным, месторождения находятся в силикатных породах; исключение составляют лишь медные рудопроявления Мешковское № 2 и Деминское № 3, представленные слабо минерализованными известняками.

гается полоса развития отложений девона, карбона и перми Томь-Колыванской складчатой зоны, обычно отделенных от более древних толщ Салаира системой крупных разрывов.

В общей своей совокупности рудопроявления Средне-Бердской группы являются более интересными, чем слабые жильного типа полиметаллические и медные рудопроявления многих других частей кряжа. Общую перспективность Средне-Бердского района значительно повышает наличие полиметаллических метасоматических рудопроявлений в более южном Огнево-Заимском районе, а также намечающееся особо благоприятное положение всех рудопроявлений этой части Салаира в общей его структуре.

Мелкие месторождения и рудопроявления других частей Салаира

По характеру оруденения эти месторождения и рудопроявления являются частью медными и частью полиметаллическими. Из общего количества 60 рудных образований, описываемых ниже, 21 может быть отнесено к полиметаллическим и остальные 39 к медным.

Медные рудопроявления представлены обычно кварцевыми или эпидотово-кварцевыми прожилками и частью лишь слабыми проявлениями медного оруденения в небольших трещинках без жильных компонентов или в самих породах вне связи с заметными трещинами.

Относительно более крупным по размерам образованием этой группы является Красноярское месторождение Юрманского района, представляющее кварцево-рудную жилу, длиной более 218 *м* и мощностью до 1,7 *м*.

Из рудных минералов в этой группе образований обычно отмечаются малахит, азурит, лимонит, халькозин, халькопирит и, в отдельных случаях, куприт, самородная медь, борнит и железный блеск. Обычно у поверхности в них фиксируются малахит и азурит или один малахит.

В составе жильной массы, кроме кварца и эпидота, в некоторых случаях отмечается присутствие альбита, карбоната, а в Юрманском № 2 указывается, наряду с кварцем и эпидотом, также примесь барита (по архивным данным).

В ряде участков медные рудопроявления тесно ассоциируются с оруденением полиметаллического состава (Юрманский район и др.) и отделяются от них лишь весьма условно. Некоторые из медных рудопроявлений в действительности, возможно, характеризуются бóльшей сложностью состава и являются также образованиями полиметаллического типа.

Полиметаллические рудопроявления по общим своим особенностям являются более разнообразными и частью более интересными по намечающейся их перспективности. В этой группе рудопроявлений, кроме явно жильных образований, имеются объекты, представляющие собою оруденелые сланцы (Яминское и др.), несколько напоминающие метасоматические сульфидные образования главной группы кряжа. Некоторые рудопроявления, известные только по архивным материалам, являются вообще объектами недостаточно ясного характера, иногда обладающими рудами с существенно или резко повышенным содержанием металлов (Сорокинское, Ключиковское и др.).

Основным жильным компонентом этих рудопроявлений и мелких медных образований служит обычно кварц. В некоторых рудных прожилках или жилах отмечается наличие примеси барита (Юрманское № 4). В Юрманском районе имеются образования существенно баритового или карбонатно-баритового состава с убогим полиметаллическим оруденением (Толсточихинское, Бачатское).

Рудные минералы представлены галенитом, халькопиритом, халькозином, ковеллином, малахитом, азуритом и, реже, борнитом, сфалери-

том, пиритом и церусситом. В некоторых рудопроявлениях Юрманской группы имеется в небольшом количестве гематит.

В химическом составе руд обычно отмечается присутствие примеси серебра, частью в резко повышенных количествах. По архивным данным, содержание серебра в рудах (вероятно, штуфных) Слатинского месторождения достигало 682 *г/т* и в рудах Яминского — 2210 *г/т*.

Полиметаллические и медные рудопроявления приурочены к силикатным породам кембрийской, силурийской и частью, может быть (в южных районах), к более древним толщам Салаира. Рудовмещающими породами этих толщ служат измененные порфириты и близкие к ним по составу песчаники и конгломераты и частью хлоритовые или глинистые сланцы и другие разности пород силикатного состава.

В соседстве с рудными телами вмещающие породы изменены обычно весьма слабо, причем чаще отмечаются несколько повышенная их хлоритизация, эпидотизация, карбонатизация и слабое окварцевание. Серицитизация и интенсивное окварцевание пород, в отличие от главных сульфидных месторождений, для этих мелких рудопроявлений не характерны.

К числу отличных в этом отношении объектов, возможно, относится Яминское месторождение, представляющее, по архивным материалам, оруденелые «тальковые» сланцы, а также, возможно, рудопроявления Кобылтаевское и Харитоновское № 1, где отмечается наличие кварцитов.

Сравнительно более интересными, по всей совокупности данных, являются известные пока только по старым архивным материалам полиметаллического типа рудопроявления южной части Салаира. Эти более интересные рудопроявления следовало бы подвергнуть углубленной ревизии с поисковым обследованием районов их нахождения в целях отыскания здесь новых месторождений и с оценкой общих перспектив южных частей Салаира.

ГЕМАТИТОВЫЕ, РТУТНО-ГЕМАТИТОВЫЕ И РТУТНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Гематитовые и ртутно-гематитовые образования известны в Салаире в виде немногих небольших рудных тел в Юрманском районе на северо-восточном склоне кряжа. Собственно ртутной — киноварной минерализацией характеризуется в Салаире только одно небольшое Мавринское месторождение, расположенное в осевой области северной части кряжа.

МАВРИНСКОЕ РТУТНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Это месторождение расположено в верховье р. Ик, правого притока р. Берди, в 10 *км* к югу от сел. Верх-Коуракского, вблизи заимки Маврино.

Открыто месторождение в 1935 г., разведывалось в 1936 г. (работы Западно-Сибирского геологического управления) и в период 1942—1944 гг. (работы Запсибцветметразведки). Характеристика месторождения приведена по данным В. М. Зуева (1944 г.) и И. В. Дербикова (1937_2 г.).

В геологическом строении района принимают участие известняки, измененные (зеленокаменные) сланцы, песчаники и конгломераты верхнекембрийской (?) кинтерепской толщи, а также отложения среднего девона, представленные преимущественно песчаниками и конгломератами с прослоями известняков. На участке месторождения девонские и верхнекембрийские (?) породы граничат по зоне крупного разрыва, залегающего с простиранием ЗЮЗ 250° и падением к северу под углом около 40°.

Из интрузивных образований на участке месторождения отмечаются небольшие дайки диорито-диабазов, мощностью не более 4 *м*.

Месторождение представлено серией линзообразных тел оруденелых вторичных кварцитов, возникших путем замещения силикатных и карбонатных пород кинтерепской толщи.

Размеры кварцитовых тел обычно невелики, и только одно из них является крупным образованием, длиной 280 *м* и мощностью до 30 *м*.

Проявления киноварного оруденения приурочены в основном к имеющимся в кварцитах мелким гнездообразным скоплениям и тонким, мощностью до 10—25 *см*, жилкам кварцево-баритового или кварцево-баритово-флюоритового состава. В меньших количествах киноварь присутствует в ассоциации с баритом и флюоритом в самой основной массе кварцитов.

Из гидротермальных минералов, кроме кварца, барита, флюорита и киновари, в кварцитах в небольшом количестве или в виде примеси присутствуют гематит, пирит, серицит, сидерит и кальцит.

До 1942 г. проявления киноварного оруденения в Мавринском участке были известны только в пределах площади, занятой кинтерепской толщей, что позволяло И. В. Дербикову (1937_2 г.) приписывать Мавринскому месторождению силурийский возраст.

Работами 1942—1944 гг., как указывает В. М. Зуев (1944 г.), установлено присутствие вкраплений землистой киновари и чешуйчатого гематита в карбонатно-кварцевой жиле в девонских известняках водораздела рч. Луковой и кл. Мавринского. Эти данные свидетельствуют о принадлежности Мавринского месторождения к комплексу более молодых образований Салаира и вместе с тем с определенностью указывают на более молодой возраст диорито-диабазов, так как В. М. Зуевым эти породы наблюдались в виде даек, секущих оруденелые кварциты месторождения.

По качественному минеральному составу Мавринское месторождение сходно с Толсточихинским месторождением Юрманского района. Существенным различием этих месторождений является резко повышенное развитие в составе Толсточихинского месторождения гематита, а в составе Мавринского месторождения — вторичных кварцитов.

ГЕМАТИТОВЫЕ И РТУТНО-ГЕМАТИТОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮРМАНСКОГО РАЙОНА

В Юрманском районе известны одно ртутно-гематитовое и три гематитовых месторождения.

Ртутно-гематитовым оруденением обладает Толсточихинское месторождение, а гематитовыми являются месторождения Мало-Юрманское, Больше-Юрманское и Бачатское. Открыты все эти месторождения в конце 18 или начале 19 столетия [1], когда в Юрманском районе уже были установлены и разведывались полиметаллические рудопроявления Толсточихинское, Бачатское, Юрманское № 4 и Харитоновское № 2, а также мелкие медные месторождения Юрманские № 1, 2, 3 и Красноярское.

Гематитовые и ртутно-гематитовое месторождения расположены в расстояниях от 3,5 до 15 *км* к юго-востоку от г. Гурьевска, группируясь вместе с сульфидными рудопроявлениями в пределах полосы шириной до 2,5—3,5 *км*, вытянутой по простиранию основных структур района. По общему расположению рудных образований в Юрманском районе намечается наличие одной общей зоны проявления сложной по составу ртутно-медно-гематито-полиметаллической рудной минерализации, что составляет одну из интересных особенностей этого района.

[1] Точных данных о времени открытия Юрманских гематитовых месторождений нет. Сульфидные рудные образования этого района известны с 1785 г. (Б. С. Митропольский и М. К. Паренаго, 1931 г.).

Первые разведочные работы на Юрманских гематитовых месторождениях (Толсточихинском) были проведены в период с 1889 по 1897 г. В первые послереволюционные годы (и частью позднее) Мало-Юрманское месторождение подверглось небольшой разработке для нужд Гурьевского металлургического завода. В 1929 г. на этом месторождении была пробурена одна неглубокая скважина, не давшая положительных результатов. В том же году все рудные образования района были обследованы автором с производством на некоторых из них небольших поверхностных горных работ.

Дополнительные разведочные работы на Толсточихинском месторождении проводились в 1931 г. (работы Западно-Сибирского геологического управления) и в 1941—1943 гг. (работы Кузнецкого металлургического комбината и Запсибцветметразведки), когда это месторождение освещалось как гематитовое и частью как ртутное.

Основной геологической структурой Юрманского района является Орлиногорская, или Толсточихинская, антиклиналь, вытянутая в северо-западном направлении по азимуту примерно 315°; в обоих своих крыльях она осложнена продольными тектоническими разрывами.

Вся осевая часть этой антиклинали сложена породами верхней эффузивно-осадочной свиты среднего кембрия, представленными перемежающимися туфогенными песчаниками, туфоконгломератами туфобрекчиями с прослоями и линзами известняков и с покровами порфиритов. В юго-западном крыле эти породы несогласно перекрываются прерывистым горизонтом верхнекембрийских известняков, в свою очередь несогласно перекрываемых мощной сланцево-песчаниковой толщей силура, занимающей сплошь всю западную часть площади района, и в частности участок Мало-Юрманского гематитового месторождения.

Существенной особенностью общего геологического состава района является полное отсутствие в нем кварцевых кератофиров и вообще пород кислой магмы, широко развитых на участках главных полиметаллических месторождений Салаира.

Гематитовые рудные образования района представлены месторождениями: Мало-Юрманским, Больше-Юрманским, Бачатским и Толсточихинским; последнее из них характеризуется проявлением и киноварного оруденения. Оба Юрманских месторождения расположены непосредственно в породах сланцево-песчаниковой толщи силура, а два других месторождения находятся в силикатных породах среднекембрийской эффузивно-осадочной толщи. Более крупными по размерам и более интересными рудными образованиями района являются Толсточихинское и Мало-Юрманское месторождения, разведке и изучению которых и было уделено повышенное внимание в послереволюционные годы.

По составу гематитовых руд, по морфологии рудных тел, а также по их распределению эти месторождения близко сходны друг с другом и отличаются в основном лишь по характеру изменения околорудных пород и по наличию в этих породах на участке Толсточихинского месторождения проявлений киновари.

Представлены Мало-Юрманское и Толсточихинское месторождения группами небольших штоков или гнезд гематитовых руд и гематитсодержащих микрокварцитов, четко локализующихся в одиночных линейных полосах или зонах, прослеживающихся по простиранию (примерно по азимуту СЗ 330°) на протяжении не менее 0,75—0,80 *км*.

Линейность распределения гематитового оруденения в данном случае подчеркивается и относительным положением небольших Больше-Юрманского и Бачатского месторождений, первое из которых находится здесь на простирании полосы оруденения участка Мало-Юрманского месторождения, в расстоянии около 3 *км* к юго-востоку от него, а второе — на простирании рудной зоны Толсточихинского месторождения, примерно в 1,5 *км* к юго-востоку от рудных тел этого месторождения.

В Толсточихинском месторождении известно два более крупных штока гематитовых руд (северный и южный) и 6 или 7 мелких гнезд гематита и гематитсодержащих микрокварцитов. Мало-Юрманское месторождение представлено одним более крупным штокоподобным гематитовым телом и тремя мелкими гнездами бедных гематитовых руд и гематитсодержащих микрокварцитов. В горизонтальных сечениях более крупные тела месторождений имеют наибольшие размеры 33—50 × × 74—100 *м*, а по вертикали прослеживаются на 65—75 *м*.

Общие запасы гематитовых руд Толсточихинского месторождения исчисляются в 931 тыс. *т* (по данным разведок 1941—1943 гг.), а запасы главного штока Мало-Юрманского месторождения ориентировочно определяются в 200 тыс. *т*. Руды месторождений характеризуются присутствием постоянной примеси барита, что резко снижает их качество как металлургического сырья. Содержание барита в рудах Толсточихинского месторождения составляет 20—40%, при среднем содержании в них железа 37—39%; в более богатых рудах Юрманского месторождения барит содержится (по данным средней пробы Гурьевского завода, взятой в 1929 г.) в количестве 8,8% а железо — в количестве 50,32%.

Из других минералов, кроме гематита и барита, в составе руд наблюдается только кварц, присутствующий в них обычно лишь в виде весьма ничтожной примеси. Роль главного компонента он играет в оруденелых микрокварцитах, встречающихся здесь по периферии гематитовых тел и частью в виде небольших обособленных гнездообразных скоплений.

Химические анализы устанавливают присутствие в рудах примеси марганца в количестве от следов до 0,4%. В гематитовых рудах Мало-Юрманского месторождения анализами 1929 г. установлено, кроме того, присутствие серебра в количестве 5—26 *г/т* и золота в количестве до 0,4 *г/т*. Микрокварциты и кварцево-баритовые породы этого же месторождения показали при анализе содержание серебра 2,4—4,4 *г/т* и золота — следы, а гематитовые руды Толсточихинского месторождения — или полное отсутствие этих металлов, или наличие их лишь в виде следов.

В рудах нижней части главного тела Мало-Юрманского месторождения отмечается присутствие прожилков пирита, наблюдающегося также и в области выклинивания этого тела (по данным скважины 1929 г.) в виде вкрапленности в измененных боковых породах.

Гематитовые руды, а также и микрокварциты месторождений секутся частыми прожилками железного блеска, обычно сопровождающегося кварцем и баритом или одним кварцем. В микрокварцитах наблюдаются, кроме того, тонкие прожилки безрудного кварца, принадлежащего трем или большему количеству генераций, что указывает на пульсацию тектонических подвижек в период после образования микрокварцитов.

По общим структурным и текстурным своим особенностям гематитовые руды Толсточихинского и Мало-Юрманского месторождений не однотипны.

Гематит основной массы руд Толсточихинского месторождения обычно является четко колломорфным и выделившимся после отложения барита, который присутствует в рудах в виде удлиненных хорошо окристаллизованных зерен. Разности толсточихинских руд с повышенным содержанием барита часто характеризуются сложно-полосчатой текстурой, возникшей в связи с преимущественной локализацией барита в составе отдельных тонких полосок.

Руды Мало-Юрманского месторождения имеют облик массивных или слабо сланцеватых почти мономинеральных гематитовых образований, не обнаруживающих под микроскопом заметного колломорфного строения.

Существенно отличны Толсточихинское и Мало-Юрманское месторождения и по характеру изменения боковых пород. В зоне оруденения Мало-Юрманского месторождения силурийские аркозовые песчаники и глинистые сланцы подверглись в общем довольно интенсивной пирофиллитизации, а местами оказались превращенными в белые пирофиллитовые сланцы [1] и, реже, в метасоматические существенно баритовые породы.

Воздействие гидротермальных растворов на рудовмещающие силикатные породы (в основном песчаники и конгломераты) Толсточихинского месторождения проявилось в глубокой их каолинизации, выразившейся, в частности, в развитии в них тонких сетчатых прожилков каолинита в сопровождении кварца поздних стадий минерализации. Гидротермальное изменение силикатных пород было дополнено существенной их каолинизацией под воздействием поверхностных растворов. Проявления баритизации вне контуров самих рудных тел наблюдаются здесь только в некотором удалении к северо-востоку от зоны гематитизации, где отмечается наличие мелких скоплений существенно баритовых или карбонатно-баритово-кварцевых пород. Последние описаны в архивных материалах под названием Толсточихинского месторождения, содержащего в штуфных пробах серебра до 1200 *г/т*, свинца до 37,5% и меди до 7,5% [2].

Третьей и наиболее существенной особенностью Толсточихинского месторождения является наличие в нем киноварного оруденения, которое было впервые отмечено еще при старых разведках 1889—1893 гг. Правильность этих архивных указаний была подтверждена автором в 1929—1931 гг. установлением киновари в каолинитсодержащих микрокварцитах главного южного гематитового штока месторождения.

Последующие разведки 1933 г. существенно расширили прежние представления о масштабах киноварного оруденения Толсточихинского месторождения и вызвали к нему повышенный интерес разведочных организаций в военные годы.

По данным Ю. Г. Гершойг (1944_2 г.), разведочные работы показали, что киноварное оруденение в зоне нахождения гематитовых руд наблюдается в общем на всем протяжении от так называемых «Промежуточных» гематитовых тел, расположенных между главными южным и северным штоками, до самого южного гематитового тела месторождения и далее к югу от этого крайнего тела. Проявления киноварного оруденения наблюдались здесь, кроме того, в дополнительной зоне, намечающейся восточнее главной зоны месторождения.

Киноварное оруденение приурочено к каолинизированным сланцам, песчаникам и конгломератам нижнего силура, а также к темным разностям песчаников верхней части кембрийской толщи и к микрокварцитам. В архивных материалах есть указание о нахождении вкраплений киновари в гематитовых рудах нижней части главного штока месторождения.

Встречается киноварь повсеместно лишь в виде мелких малиново-красных или буро-красных вкраплений, размером обычно от сотых долей до 1—2 *мм*.

Среднее содержание ртути в учитываемых подсчетами киноварных рудах определяется невысокими цифрами, что существенно понижает

[1] Химический анализ образца белых пирофиллитовых сланцев (обр. № 826 коллекции автора 1929 г.) показал: SiO_2 63,63%, TiO_2 1,45%, Al_2O_3 27,94%, Fe_2O_3 2,61%, CaO 0,81%, MgO 0,18%, п. п. п. 4,78%, сумма 101,4%. Анализ выполнен лабораторией ВСЕГЕИ.

[2] В послереволюционные годы ни автору, ни другим геологам найти такие богатые разности руд в Толсточихинском месторождении не удалось. При обследовании в зонах баритизации установлены лишь небольшие скопления малахита, азурита, халькопирита, галенита и гематита.

интерес к Толсточихинскому месторождению как к ртутному объекту.

Как интересную дополнительную особенность характера минерализации на участке Толсточихинского месторождения следует отметить наличие в нем проявлений флюорита. Мелкие прожилки и включения флюорита, по данным Ю. Г. Гершойг (1944$_2$ г.), С. С. Ермолаева (1936 г.) и др., встречаются в породах эффузивно-осадочной кембрийской толщи на участке северного гематитового тела, а также в нижнедевонских и среднедевонских известняках севернее Толсточихинского месторождения, где, как отмечает Ю. Г. Гершойг, флюорит пользуется несколько большей распространенностью. Наличие флюорита в девонских известняках является веским указанием на проявление в Юрманском районе гидротермальной деятельности в последевонское время.

В отношении небольших Бачатского и Больше-Юрманского месторождений гематита укажем только, что, в соответствии с их положением, первое из них более сходно с мелкими рудными телами Толсточихинского месторождения, а второе близко напоминает мелкие скопления бедных гематитовых руд Мало-Юрманской зоны оруденения.

Киноварное оруденение на участке Толсточихинского месторождения весьма тесно ассоциируется с гематитовыми рудами, имеющими здесь, как и киноварные руды, облик сравнительно низкотемпературных образований. Данные об общем составе, морфологии, геологических условиях нахождения и пространственных соотношениях гематитовых рудных тел Юрманского района не оставляют сомнений в том, что все эти образования весьма сходны друг с другом и возникли в результате проявления в районе одного и того же рудного процесса.

С проявлением этого достаточно длительного пульсационного процесса рудоотложения, вероятно, связано возникновение мелких сульфидных, в частности полиметаллических, рудопроявлений. Последние характеризуются наличием в составе барита и гематита, а также тесным сонахождением с рудными образованиями ртутно-гематитового и гематитового состава.

Образование киновари, гидротермального каолинита, а также, видимо, и флюорита происходило в последние, более низкотемпературные стадии сложного процесса рудоотложения. Геологический возраст рудных образований, исходя из представления о генетической их общности, следует считать послесреднедевонским, и скорее всего варисским, что согласуется с данными о проявлении киновари в девонских известняках на участке Мавринского ртутного месторождения и в пиритово-полиметаллических, вероятно варисских, рудных телах Урского района.

Высказанные суждения о возрасте и генетических соотношениях различных типов рудных образований не согласуются с представлениями ряда других исследователей Салаира, и в частности с представлениями К. В. Радугина (1946 г.) и Ю. Г. Гершойг (1944$_2$ г.), высказанными ими в последние годы.

К. В. Радугин полагает, что гематитовые руды Толсточихинского месторождения образовались до отложения известняков верхнего кембрия, и, как явствует из этого, предлагает считать гематитовые месторождения Юрманского района образованиями резко различного возраста.

Ю. Г. Гершойг приписывает всем гематитовым, а также и полиметаллическим месторождениям района нижнесилурийский, долландейльский возраст, но наряду с этим считает, что ртутное оруденение возникло в таконийское (между нижним и средним силуром), а флюоритовое — в девонское или более позднее время, т. е. резко разрывает во времени процесс образования оруденения одного и того же Толсточихинского месторождения и наблюдающейся здесь флюоритовой минерализации.

Свои выводы о возрасте ртутного оруденения Ю. Г. Гершойг базирует лишь на отсутствии этого типа рудопроявлений в верхнесилурийских и более молодых породах района, а верхний возрастной предел

гематитового оруденения устанавливает, по существу, на основе указания о наличии галек гематитизированных пород в нижнесилурийских конгломератах на участке Толсточихинского месторождения.

Такие указания являются, однако, мало правдоподобными, и кажется наиболее вероятным, что Ю. Г. Гершойг в действительности наблюдал гальковидные образования, возникшие путем метасоматического замещения гематитом силурийских конгломератов. Никаких подробных сведений о характере, составе и условиях нахождения галек гематитизированных пород Ю. Г. Гершойг не приводит и не останавливается на более полном рассмотрении затрагиваемых им важных вопросов о возрасте оруденения Юрманского района, что само по себе снижает ценность его выводов.

Не обоснованным является и утверждение К. В. Радугина о кембрийском возрасте Толсточихинских гематитовых тел, сходных с гематитовыми телами района, залегающими в силурийских породах.

Из более ранних данных по вопросу о возрасте ртутного оруденения Толсточихинского, а также и Мавринского месторождений Салаира необходимо отметить высказывания И. В. Дербикова (1937 г.). На основе анализа имевшихся у него данных, исходя из представления о более древнем возрасте ртутного (как и полиметаллического) оруденения по отношению к рассланцеванию вмещающих пород, Дербиков приходит к выводу о силурийском возрасте ртутной минерализации Салаира. Свой основной вывод он дополнительно аргументирует указанием на широкое проявление на Салаире флюорита, по его представлению также генетически близкого киноварному оруденению.

Наличие проявлений флюорита не только в додевонских, но и в девонских породах кряжа, а также установление В. М. Зуевым (1944 г.) проявлений киноварного оруденения на участке Мавринского месторождения в девонских известняках — говорят против правильности основного вывода И. В. Дербикова о силурийском возрасте киновари и, наоборот, с определенностью указывают на ее появление на Салаире в значительно более позднее время. В статье Дербикова (1937 г.) приводится краткая характеристика и других высказываний, существовавших к 1937 г., о возрасте ртутного оруденения Салаира.

О ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ САЛАИРА

Проявления золоторудной минерализации известны на Салаире в виде многочисленных кварцевых и кварцево-карбонатных рудных жил и прожилков, встречающихся преимущественно на площадях с повышенным распространением габбро-диабазов. В значительном количестве золоторудные жилы и прожилки установлены в окрестностях Салаирских рудников, в Егорьевском и в Урском районах, а также на площадях многих других частей кряжа, характеризующихся обычно и наличием месторождений россыпного золота.

По общему минеральному составу золоторудные жилы кряжа расчленяются их исследователями на две основные группы или формации, подразделяемые, в свою очередь, на несколько подгрупп жильных образований.

Одна из основных групп выделяется под названием формации кварцево-турмалиновых жил, к которой относятся: а) кварцево-турмалиновые жилы, б) кварцево-турмалиновые жилы с сульфидами и золотом, в) кварцево-хлоритовые жилы с золотом, г) кварцево-карбонатные жилы.

Жилы кварцево-турмалиновой формации представлены кварцем, турмалином, хлоритом, анкеритом, сидеритом, пиритом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом, блеклой рудой, гематитом, самородным золотом, баритом и шеелитом.

гематитового оруденения устанавливает, по существу, на основе указания о наличии галек гематитизированных пород в нижнесилурийских конгломератах на участке Толсточихинского месторождения.

Такие указания являются, однако, мало правдоподобными, и кажется наиболее вероятным, что Ю. Г. Гершойг в действительности наблюдал гальковидные образования, возникшие путем метасоматического замещения гематитом силурийских конгломератов. Никаких подробных сведений о характере, составе и условиях нахождения галек гематитизированных пород Ю. Г. Гершойг не приводит и не останавливается на более полном рассмотрении затрагиваемых им важных вопросов о возрасте оруденения Юрманского района, что само по себе снижает ценность его выводов.

Не обоснованным является и утверждение К. В. Радугина о кембрийском возрасте Толсточихинских гематитовых тел, сходных с гематитовыми телами района, залегающими в силурийских породах.

Из более ранних данных по вопросу о возрасте ртутного оруденения Толсточихинского, а также и Мавринского месторождений Салаира необходимо отметить высказывания И. В. Дербикова (1937 г.). На основе анализа имевшихся у него данных, исходя из представления о более древнем возрасте ртутного (как и полиметаллического) оруденения по отношению к рассланцеванию вмещающих пород, Дербиков приходит к выводу о силурийском возрасте ртутной минерализации Салаира. Свой основной вывод он дополнительно аргументирует указанием на широкое проявление на Салаире флюорита, по его представлению также генетически близкого киноварному оруденению.

Наличие проявлений флюорита не только в додевонских, но и в девонских породах кряжа, а также установление В. М. Зуевым (1944 г.) проявлений киноварного оруденения на участке Мавринского месторождения в девонских известняках — говорят против правильности основного вывода И. В. Дербикова о силурийском возрасте киновари и, наоборот, с определенностью указывают на ее появление на Салаире в значительно более позднее время. В статье Дербикова (1937 г.) приводится краткая характеристика и других высказываний, существовавших к 1937 г., о возрасте ртутного оруденения Салаира.

О ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ САЛАИРА

Проявления золоторудной минерализации известны на Салаире в виде многочисленных кварцевых и кварцево-карбонатных рудных жил и прожилков, встречающихся преимущественно на площадях с повышенным распространением габбро-диабазов. В значительном количестве золоторудные жилы и прожилки установлены в окрестностях Салаирских рудников, в Егорьевском и в Урском районах, а также на площадях многих других частей кряжа, характеризующихся обычно и наличием месторождений россыпного золота.

По общему минеральному составу золоторудные жилы кряжа расчленяются их исследователями на две основные группы или формации, подразделяемые, в свою очередь, на несколько подгрупп жильных образований.

Одна из основных групп выделяется под названием формации кварцево-турмалиновых жил, к которой относятся: а) кварцево-турмалиновые жилы, б) кварцево-турмалиновые жилы с сульфидами и золотом, в) кварцево-хлоритовые жилы с золотом, г) кварцево-карбонатные жилы.

Жилы кварцево-турмалиновой формации представлены кварцем, турмалином, хлоритом, анкеритом, сидеритом, пиритом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом, блеклой рудой, гематитом, самородным золотом, баритом и шеелитом.

току р. Луговой (система притоков р. М. Ик), происходит «несомненно» из полосы развития девонских отложений.

Необходимо отметить, что исследователями золоторудных образований Салаира, при рассмотрении жильных образований кряжа, без достаточного основания относятся к одному генетическому комплексу все известные этого типа рудопроявления кряжа.

Среди мелких сульфидных рудопроявлений кряжа, и в частности на участке месторождений Салаирских рудников, безусловно существуют рудные образования, родственные полиметаллическому оруденению, генетическая связь которого с габбро-диабазами не установлена. Эти рудопроявления, частью, вероятно, также с повышенным содержанием золота, в общей схеме классификации жильных образований кряжа необходимо выделять в особую группу, что само по себе может внести бо́льшую ясность и в вопрос о соотношениях полиметаллического оруденения с габбро-диабазами и золотым оруденением. Недостаточно ясной остается пока допустимость отнесения к одному генетическому комплексу и некоторых других жильных образований кряжа.

ОБОБЩЕНИЯ И ВЫВОДЫ

1. Салаир является крайней северо-западной ветвью Алтае-Саянской горной системы, представленной на территории Западной Сибири, кроме того, Кузнецким Алатау и северной частью Алтая. В общем геологическом плане Сибири область распространения этих горных массивов представляется в основном в виде трех крупных зон складчатых структур, закономерно расположенных в пространстве и отличающихся друг от друга по времени формирования.

Зону более древних складчатых структур, которая одновременно является областью развития более древних интрузивных образований, составляют Кузнецкий Алатау и Северо-Восточный Горный Алтай, сформированные как складчатые комплексы в основном в каледонское и частью, возможно, в более древнее время.

Юго-Западный Горный Алтай и Салаир являются зоной проявления варисских складчатых движений, наложившихся на складчатые структуры каледонского тектогенеза. Последние проявились здесь, как и каледонские интрузии, в общем значительно слабее, чем в областях Кузнецкого Алатау и Северо-Восточного Горного Алтая.

Рудный Алтай и Томь-Колыванская зона входят в состав собственно варисской складчатой области и являются частями крупной Обь-Зайсанской складчатой структуры, возникшей на месте бывшей варисской геосинклинали и ее восточного шельфа.

Важнейшую дополнительную структуру региона составляет Кузнецкая каменноугольная котловина, которая вырисовывается в общем геологическом плане Сибири в виде крупной додевонской платформы, претерпевшей глубокое погружение в верхнем палеозое и являвшейся в это время по своей мобильности и интенсивности осадконакопления близкой к крупной геосинклинали. Наибольшим погружением и большей подвижностью эта платформенная структура характеризовалась, вероятно, в западной своей части, о чем свидетельствует большая мощность здесь верхнепалеозойских отложений.

2. В общем геологическом составе Салаира наибольшим распространением пользуются нижнепалеозойские и предположительно более древние алюмосиликатные породы осадочного и туфогенного происхождения с подчиненными им туфами и эффузивами кислого и среднего состава. Роль карбонатных пород здесь существенно возрастает только в полях развития мощной известняковой толщи Cm_{1-2} и некоторых по составу частью также существенно карбонатных толщ девона и верхнего силура.

Наиболее древним образованием кряжа является предположительно протерозойская кремнисто-карбонатная толща южной его части, сложенная в основном мраморизованными известняками, кварцитами и графитистыми разностями сланцев. Вероятными стратиграфическими аналогами этой толщи могут рассматриваться сходные с ней по составу древние толщи Горного Алтая и южных частей Кузнецкого Алатау.

Значительные площади южной половины кряжа занимают нерасчлененные преимущественно алюмосиликатного состава толщи кембрия и протерозоя, выделяемые под названиями древней порфиритовой толщи и аламбайской и боудинской формаций. К комплексу этих же более древних нерасчлененных образований относится также толща кристаллических сланцев (амфиболитов, гнейсов, актинолитово-цоизитовых пород и др.), в действительности, возможно, представляющая участки пород древней порфиритовой толщи, сильно измененных в местах проявления древней интрузии габбро-диоритового состава.

Самой нижней палеонтологически датированной толщей разреза Салаира служит мощная свита археоциатовых известняков Cm_{1-2}, более широко распространенная только на площадях северо-восточного склона северной половины кряжа.

Выше этой свиты на Салаире расположена мощная толща эффузивно-осадочных пород среднего кембрия, подразделяемая на верхнюю и нижнюю эффузивно-осадочные свиты, существенно разнящиеся по составу развитых в них эффузивных образований.

Палеонтологически охарактеризованные отложения верхнего кембрия известны на Салаире только в отдельных местах северо-восточного его склона, где они представлены известняками, которые находятся в недостаточно ясных соотношениях с другими толщами кряжа. Верхнекембрийскими образованиями условно считается, кроме того, ряд существенно карбонатных или карбонатно-песчаниковых толщ северной половины кряжа (истокская, валовская, егорьевская и др.).

Комплекс широко распространенных силурийских толщ Салаира представлен отложениями всех ярусов от тремадокского до даунтонского включительно. Нижнесилурийские толщи здесь обычно слагаются полевошпатовыми или известковистыми песчаниками, глинистыми сланцами и конгломератами, а в составе верхнесилурийских отложений, кроме этих пород, распространены известняки и отмечается присутствие порфиритовых туфов, туфогенных пород и эффузивных кварцевых и бескварцевых кератофиров.

Девонские породы более широко развиты на территории пологого юго-западного склона и в областях предгорных структур кряжа, которые относятся к Кузбассу и Томь-Колыванской зоне.

Палеонтологически датированные нижнедевонские отложения Салаира представлены пачкой брекчиевидных или массивных жединских известняков с песчаниками и глинистыми сланцами, а в нижней части пачки, кроме того, с конгломератами, диаспоро-шамозитовыми сланцами и диаспоровыми бокситами (в Бердском районе). В предгорных частях кряжа выделяются известняковые толщи жединского («крековские» известняки) и кобленцского («пестеревские» известняки) ярусов нижнего девона.

В эйфельское время среднего девона на Салаире возникла «березовская» песчано-сланцевая толща с прослоями известняков и с горизонтом диаспоровых бокситов, а живетский возраст здесь приписывается темно-серой или черной песчано-сланцевой толще кряжа.

К комплексу нерасчлененных среднедевонских образований на Салаире относятся: толща эффузивно-осадочных пород северо-западной части кряжа, существенно эффузивная по составу толща южных его районов и, кроме того, существенно известняковые или конгломерато-песчанико-сланцевые толщи северо-восточных предгорьев кряжа.

Верхнедевонскими образованиями здесь считаются толща известняков и красноцветных аргиллитов, песчаников и конгломератов южной части кряжа, песчано-сланцевая толща района среднего течения р. Тогул и толща мергелистых известняков и красно-бурых и пестроцветных песчанистых глинистых сланцев северо-западной оконечности кряжа.

Комплекс достоверных более молодых палеозойских пород Салаира ограничивается нижнекарбоновыми известняками и песчаниками, изве-

стными в депрессионных структурах северной его части и в виде небольших останцов в верховьях р. Тогул.

В предгорных частях кряжа отмечаются останцы нижнеюрской конгломератовой толщи и пятна рыхлых отложений мелового и предположительно третичного времени.

Палеозойские породы на Салаире прикрыты почти сплошным покровом рыхлых четвертичных образований, представленных лёссовидными суглинками, глинами, песками, галечниками и образованиями делювиального типа.

3. Интрузивные породы в составе Салаира имеют резко подчиненное значение и занимают в общей сложности лишь небольшую долю его территории. Представлены здесь эти породы несколькими возрастными комплексами, датирующимися с различной достоверностью, частью весьма условно.

Наиболее древними интрузивными образованиями Салаира предположительно считаются небольшие, пестрые по составу тела древней габбро-диоритовой интрузии, прорывающие древнюю порфиритовую кембрийскую или протерозойскую толщу южной части кряжа и отсутствующие в более молодых его толщах. В общем составе этой интрузии принимают участие огнейсованные гранодиориты и кварцевые диориты, амфиболиты, горнблендиты, пироксениты и, кроме того, плагиограниты и связанные с ними плагиоаплиты и пегматиты.

В период между средним кембрием и нижним силуром или, возможно, также в более раннее время на Салаире происходило внедрение магм ультраосновного состава, проявившихся в виде многочисленных пластообразных и линзообразных залежей на площадях развития аламбайской толщи в южной половине кряжа. В комплексе пород этой интрузии резко преобладают серпентиниты, возникшие за счет пироксенитов и перидотитов, а в качестве слабо распространенных образований отмечаются габбро, пироксеновые и пироксеново-плагиоклазовые горнблендиты и рассланцованные породы, состоящие из хлорита, эпидота, тремолита, актинолита, талька и карбоната. Верхний возрастной предел интрузии устанавливается по наличию галек ультраосновных пород в составе нижнего силура.

Достоверные силурийские интрузивные образования на Салаире ограничиваются проявлениями олигоклазито-нордмаркитовых пород в участке горы Барсук, где этого состава породы прорывают ландоверскую черносланцевую толщу, а в виде галек встречаются среди лудловских конгломератов.

Девонскими интрузивными образованиями в различных частях кряжа условно считаются дайковые полевошпатовые и авгитовые порфириты, фельзитовые и трахитовые кератофиры (альбитофиры), а также роговообманковые диабазы. Некоторые из этих пород прорывают тела габбро-диабазов и в действительности являются, скорее всего, образованиями варисского времени.

Группу наиболее распространенных интрузивных пород кряжа составляют недостаточно ясные по возрасту габбро-диабазы и варисские граниты и адамеллиты.

Габбро-диабазовые породы проявляются на Салаире в общем весьма широко, но исключительно в виде небольших тел, нередко четко контролируемых зонами продольных и поперечных тектонических нарушений. По химическому составу и по петрографическим особенностям эти породы являются образованиями явно диабазово-базальтовой магмы, характеризовавшейся однотипностью на обширных пространствах и поступавшей, видимо, из одного и того же крупного и, скорее всего, глубоко расположенного магматического очага.

По времени возникновения габбро-диабазы обычно условно считаются породами каледонского времени, что подтверждается отсутствием дан-

ных о наличии этих пород в более молодых толщах кряжа. Наблюдающаяся приуроченность габбро-диабазов к тектоническим разрывам, оформившимся в основном явно в варисское время, отсутствие в их облике четких проявлений динамометаморфизма, а также и ряд других данных об условиях нахождения этого же типа пород в северной части кряжа позволяют, однако, с большими основаниями считать их образованиями варисского возраста, появившимися уже после завершения главных верхнепалеозойских движений.

Варисские граниты и адамеллиты являются характерными интрузивными образованиями пологого юго-западного склона Салаира и северной его части, где они наблюдаются в виде межформационных штоковых тел, прорывающих толщи среднедевонского и нижнекарбонового возраста.

Адамеллитовые тела кряжа слагаются в общем однообразными разностями биотитово-роговообманковых, биотитовых и мусковитово-биотитовых адамеллитов, а в составе обособленно располагающихся гранитных интрузивов распространены лейкократовые граниты, сопровождающиеся гранодиоритами, кварцевыми диоритами и, в периферических частях массивов, кроме того, диоритами, анортозитами и плагиоклазовыми породами типа опдалитов.

Общей чертой состава адамеллитов и гранитов является присутствие в них в виде акцессорных минералов титанита, апатита и магнетита.

Палеозойские толщи на площадях распространения гранитов и адамеллитов секутся дайками порфиритов, диабазов и кварцевых кератофиров, возраст и особенности состава которых не во всех случаях достаточно ясны.

Внедрение гранитов и адамеллитов происходило, вероятно, в верхневарисскую фазу тектогенеза, сыгравшую важнейшую роль в формировании общей тектонической структуры Салаира. Верхняя возрастная граница гранитов северной части кряжа с определенностью устанавливается по налеганию здесь на тела этих пород нижнеюрских конгломератов.

4. В структурно-тектоническом отношении Салаир является резко асимметричным антиклинорием или сложной складчато-глыбовой структурой, заметно погружающейся в северо-западном направлении и отчлененной системой крупных разрывов от сопредельных с ней Кузбасса, Томь-Колыванской зоны и южной части Кузнецкого Алатау. В направлении к югу складчатые структуры кряжа продолжаются в область северной части Юго-Западного Горного Алтая, сопрягающегося, в свою очередь, со структурами южной части Кузнецкого Алатау.

Основным элементом внутренней структуры кряжа являются различные по масштабу складки, ориентированные вдоль его простирания и чаще имеющие характер брахиструктур различного поперечного профиля в зависимости от их позиции в общей структуре кряжа.

Пологий юго-западный склон кряжа в структурно-тектоническом отношении является в основном крупной мульдовой структурой, ограниченной с востока системой дугообразно изогнутых складок, выделяемых под названием Тягун-Шалапской антиклинальной структуры, четко оформленной на всем пространстве кряжа от Бийско-Барнаульской впадины на юге до верховьев р. Аламбая на севере.

Северо-западным продолжением этой основной антиклинальной структуры кряжа может считаться менее четко выраженная сложная антиклинальная зона окрестностей Салаирских рудников, косо срезанная с северо-востока главным фронтальным разрывом кряжа.

Строение складчатого комплекса сильно осложнено продольными и, в меньшей мере, поперечными разрывами, особо сильно сказавшимися на характере структуры прикузбасской части северной половины кряжа. Главный фронтальный разрыв характеризуется здесь наибольшей амплитудой смещения и сопровождается многочисленными крупными и мел-

кими дополнительными нарушениями, которые привели к возникновению в этой части кряжа сложных чешуйчато-надвиговых или клиньевых структур.

Интенсивно нарушена разрывами также область сопряжения Салаира с Томь-Колыванской складчатой зоной, где тектонические смещения происходили по системам взаимно сопряженных трещин северо-восточного (томь-колыванского) и северо-западного (салаирского) направлений. По своей общей геологической позиции эта вторая область преимущественной локализации разрывных нарушений представляется продолжением зоны разрывов и смятия Рудного Алтая и одновременно близким аналогом Прикузбасской зоны разрывов Салаира, вырисовывающейся, в свою очередь, в общем плане структур Сибири как крупная ветвь всей в целом Салаиро-Алтайской зоны разрывных нарушений. Разрядка тектонических напряжений осуществлялась на Салаире не только в виде складчатых и четких разрывных нарушений, но и в общем рассланцевании палеозойских пород, проявлявшемся с различной интенсивностью в разных его районах в зависимости от общей сложности их тектоники.

5. В общей длительной истории формирования тектонической структуры Салаира достаточно четко отмечаются проявления нескольких фаз тектогенеза. Более мощные движения фиксируются здесь на границе между кембрием и силуром, между нижним силуром и верхним силуром, перед нижним девоном, перед нижним карбоном и, наконец, в период времени между нижним карбоном и нижней юрой, т. е. на отрезках времени, соответствующих салаирской (западносибирской), таконийской, арийской, бретонской и каким-то более поздним доюрским фазам тектогенеза.

Тектонические движения этих более четко проявившихся фаз тектогенеза здесь дополнялись или предварялись значительно ослабленными и частью, вероятно, не повсеместно проявлявшимися движениями на границе между лландейлем и карадоком, до и после отложения уинлокской толщи и, наконец, перед отложением эйфельских образований среднего девона.

Общая интенсивность каледонских и более древних движений остается недостаточно ясной. Имеющиеся данные скорее указывают на то, что к концу тельбесского тектогенеза структура кряжа характеризовалась еще относительной простотой и существенно усложнилась, особенно в северной половине кряжа, лишь под воздействием мощных позднейших движений. Такое представление близко гармонирует, в частности, с исключительной слабостью проявления в области кряжа достоверных доварисских интрузий.

Наиболее мощные последевонские тектонические движения происходили на Салаире, вероятно, в верхневарисские фазы тектогенеза, сыгравшие, видимо, главную роль и в формировании тектонической структуры палеозойских толщ Кузбасса.

Основные завершающие движения по главным продольным разрывам кряжа, а также формирование подавляющего большинства поперечных его разрывов, осуществлялись в период после процесса складкообразования и под воздействием пульсирующих давлений, на что указывают результаты детального изучения трещинной тектоники рудоносных участков, а также характер возрастных соотношений более крупных разрывов кряжа.

В общем комплексе разрывных нарушений кряжа имеются, вероятно, и разрывы, образовавшиеся или заложившиеся в доварисские фазы тектогенеза. Объективное выделение таких более древних разрывов представляется пока невозможным.

Формирование складчатых и разрывных структур периферической, прикузбасской части кряжа осуществлялось в основном явно в процессе общего движения горных масс в сторону Кузбасса, что с определенно-

стью устанавливается по общему характеру профилей складок в области сопряжения Салаира и Кузбасса и по обычному западному (под углом 45—60°) направлению падения продольных разрывов. На последних этапах проявления варисского тектогенеза Салаир мог, однако, подвергаться воздействию дополнительных продольных (или близких к продольным) давлений со стороны Томь-Колыванской зоны, где смещения горных масс происходили в направлении, близком к оси Салаира. Такие дополнительные давления могли вызывать сдвиговые подвижки по уже существовавшим продольным разрывам и обусловливать большую доступность этих разрывов для гидротермальных растворов, интенсивно проявившихся в ряде районов кряжа. Давления варисских фаз тектогенеза сыграли на Салаире решающую роль в рассланцевании слагающих его силикатных палеозойских пород, нередко превращенных здесь в типичные сланцы. В варисское же время на Салаире возникли многочисленные местные зоны смятия, являвшиеся в прикузбасской части кряжа структурами, особо благоприятными для локализации рудных образований.

Послеварисские тектонические движения носили в области Салаира в основном, вероятно, характер многократных эпейрогенических колебаний, которые привели в конечном итоге к оформлению кряжа в виде современного наклонного горста, круто обрывающегося к Кузбассу и полого наклоненного в сторону Западно-Сибирской низменности. По зонам варисских дизъюнктивных нарушений в этот период, видимо, могли происходить лишь небольшие смещения, о чем свидетельствует перекрытие в северной части кряжа главного фронтального разрыва существенно недислоцированными отложениями нижней юры.

6. Палеозойская тектоно-магматическая деятельность привела к возникновению на Салаире многочисленных гидротермальных рудных образований, в общем разнообразных как по составу, так и по практическому значению.

Главную группу этого типа образований кряжа, определяющую в основном как промышленный, так и металлогенический его профили, составляют метасоматические, обычно линзообразные залежи с полиметаллическим и пиритово-полиметаллическим оруденением.

Другие, второстепенные гидротермальные образования представлены здесь многочисленными мелкими жильного типа полиметаллическими, медными и золоторудными месторождениями и рудопроявлениями, метасоматическими (или недостаточно ясными) практически чисто пиритовыми рудопроявлениями и несколькими, также небольшими по масштабу, месторождениями и рудопроявлениями с гематитовым, ртутно-гематитовым и ртутным оруденением.

В общем геологическом плане Салаира подавляющее большинство известных рудных образований (127, или около 80% от общего количества 165 зарегистрированных рудных тел и пунктов рудопроявлений с полиметаллическим, медным и пиритовым оруденением), и в том числе все более интересные полиметаллические, пиритово-полиметаллические, а также все гематитовые и ртутно-гематитовые рудные тела, — приурочено к периферическим частям северной половины кряжа, пограничным с Кузбассом и Томь-Колыванской зоной. В контурах этих периферических рудоносных областей месторождения располагаются несколькими разобщенными группами или рудными узлами, наиболее интересные из которых — месторождения Салаирских рудников, Урского района и Буймовско-Пестеревской группы — сосредоточены в пределах сравнительно небольшой по площади части северо-восточного склона кряжа, ограниченной на юго-востоке р. Черневой Бачат, а на северо-западе р. Касьмой. Юго-восточнее этого главного рудного поля кряжа расположена Юрманская группа небольших месторождений, интересная по тесной ассоциации

в этом районе гематитового, киноварного, полиметаллического и медного оруденений.

К периферической северной части кряжа приурочены Огнево-Заимская, Средне-Бердская и Тарсьминская группы месторождений, представленные мелкими или недостаточно ясными метасоматическими и жильными образованиями с полиметаллическим, пиритово-полиметаллическим или медным оруденением.

Комплекс рудных образований, пространственно более удаленных от Кузбасса и Томь-Колыванской зоны, составляют мелкие жильные полиметаллические и медные рудопроявления Суенгинской группы, пиритовые или недостаточно ясные по составу рудопроявления Причумышского района и обособленно расположенные, известные только по архивным данным, полиметаллические и медные рудные образования южной и других частей кряжа.

Наличие мелких золоторудных жил отмечается на Салаире в ряде его районов, обычно характеризующихся повышенным развитием габбро-диабазов.

7. Основную и экономически важнейшую группу рудных образований кряжа составляют метасоматические полиметаллические и пиритово-полиметаллические месторождения, главными представителями которых здесь являются полиметаллические месторождения Салаирских рудников и пиритово-полиметаллические месторождения Урской группы.

К числу пиритово-полиметаллических и частью практически чисто пиритовых образований на Салаире принадлежат, кроме того, рудопроявления Золотогорского участка Урского района, некоторые месторождения Буймовско-Пестеревской группы и ряд рудопроявлений Тарсьминского района. Многочисленная группа собственно полиметаллических залежей участка Салаирских рудников дополняется на Салаире всего лишь тремя небольшими месторождениями Буймовско-Пестеревской группы и предположительно относимыми к этому же типу сульфидными образованиями Огнево-Заимского района юго-западного склона северной части кряжа.

8. По общим геологическим условиям нахождения, характеру изменения вмещающих пород, а также по морфологии и особенностям процесса рудоотложения все указанные более интересные месторождения весьма однообразны и являются типичными гидротермальными метасоматическими образованиями, возникшими при среднетемпературных условиях. В структурно-морфологическом отношении они обычно принадлежат к неправильным линзам, более крупные из которых имеют длину до 300—455 *м*, мощность до 38—51 *м* и протяженность по вертикали до 270 *м* и более.

Несколько повышенным разнообразием и большей сложностью форм в общем характеризуются полиметаллические образования, в комплексе которых имеются тонкие пластообразные или жилообразные залежи, а также крупные морфологически сложные тела, частью трубчатообразной формы.

Вытянуты рудные тела обычно в северо-западном или почти меридиональном направлении и падают к западу под углами 40—65°. Строение и залегание полиметаллических, а частью также и пиритово-полиметаллических тел нередко существенно усложняется изменчивостью углов их падения, наличием в них значительных раздувов и сужений, отхождением в бока рудных апофиз и присутствием внутри рудных контуров прослоев или неправильных участков измененных пород.

Возникновение таких усложняющих структурных элементов, нередко проявляющихся здесь четко закономерно, обусловливается особенностями зон дорудного смятия и состава рудоносных участков, а отнюдь не силь-

ной нарушенностью месторождений послерудной тектоникой, как это предполагалось в прошлом некоторыми исследователями Салаира.

Многие из рудных залежей являются слепыми образованиями, появляющимися в нередких случаях в областях наметившегося выклинивания соседних выше расположенных залежей, что обусловливает бо́льшую общую непрерывность в вертикальном направлении оформившихся комплексов пространственно сближенных рудных тел. Сущность причин такой дополнительной намечающейся закономерности, весьма важной в практическом отношении, остается пока недостаточно ясной.

На нижних горизонтах более крупные полиметаллические, а также и пиритово-полиметаллические залежи остаются неоконтуренными, за исключением Главной линзы месторождения 2-го Салаирского рудника, где промышленные руды на глубине около 280 *м* от поверхности сменились зоной убогого оруденения, книзу не выклинившейся.

В благоприятной геологической обстановке крупные рудные залежи и комплексы рудных тел могут прослеживаться на Салаире по вертикали без резкого изменения состава оруденения на протяжении более 450 *м*, о чем свидетельствуют вероятные размеры главной пиритово-полиметаллической линзы Урского района, определенные с учетом смытой эрозией ее части.

9. По степени распространения в рудах пирита собственно полиметаллические и пиритово-полиметаллические месторождения обособляются друг от друга в общем достаточно четко и не являются звеньями зонально построенных рудных образований, характеризующихся изменчивостью оруденения в срезах разной глубинности.

По качественному составу рудной и жильной минерализации эти месторождения вместе с тем весьма сходны, и их отличия сводятся в основном лишь к присутствию в некоторых пиритово-полиметаллических рудных телах дополнительной постоянной примеси арсенопирита, пирротина, гематита и магнетита, указывающих на принадлежность этих последних месторождений к образованиям несколько более высокотемпературного ряда.

Комплекс главных и второстепенных первичных рудных минералов полиметаллических руд составляют сфалерит, пирит, галенит, халькопирит и блеклая руда. В качестве примеси в этих рудах или в боковых породах отмечаются самородное золото, электрум и, фиксированные только единичными находками, арсенопирит, энаргит и гематит.

Количественные соотношения между указанными главными и второстепенными минералами колеблются в общем в узких пределах, не изменяя обычного порядка относительной их распространенности, обусловливающего принадлежность салаирских полиметаллических руд к существенно цинковым разностям с невысоким, но практически значимым содержанием свинца, меди, серебра и золота.

В составе пиритово-полиметаллических залежей практически повсеместно резко преобладает пирит, а все остальные минералы, за исключением сфалерита, встречаются лишь в виде небольшой примеси, колеблющейся в количественном отношении. Общий комплекс таких первичных минералов-примесей здесь представлен халькопиритом, арсенопиритом, галенитом, блеклой рудой, пирротином, гематитом, магнетитом и киноварью (в ассоциации с кварцем последних стадий процесса минерализации).

По составу жильной массы полиметаллические и пиритово-полиметаллические руды еще более однотипны и представлены обычно кварцево-баритовыми или существенно кварцевыми разностями с примесью серицита и карбоната, роль которых в ряде случаев резко возрастает. В рудах одного из полиметаллических месторождений наряду с карбо-

натом отмечается повышенное развитие гидротермального альбита, нехарактерного для всех других метасоматических залежей.

По общему содержанию сульфидов полиметаллические руды Салаира принадлежат, как правило, к небогатым разностям, с существенным преобладанием в их составе жильной массы. Пиритово-полиметаллические руды, наоборот, представляются чаще почти сплошными сульфидно-пиритовыми образованиями с малым участием в их составе жильных компонентов.

Наряду со сплошными рудами, в месторождениях обоих типов распространены вкрапленные руды, представляющие сильно оруденелые вмещающие породы — в месторождениях Салаирских рудников чаще всего измененные кварцевые кератофиры.

В ряде случаев такие вкрапленные полиметаллические руды характеризуются четко выраженным прожилковым строением и связаны постепенными переходами со сплошными рудами полосчатой текстуры. В комплексе сплошных полосчатых полиметаллических руд имеются разности со сложно-полосчатым сложением, характер полосчатости которых четко отображает мелкие сложные зоны смятия, вполне аналогичные наблюдающимся в боковых породах (в качестве структур, четко контролирующих распределение мелких рудных прожилков).

Отложение полиметаллических и пиритово-полиметаллических руд происходило, вероятно, в различные стадии или фазы одного и того же процесса оруденения, а не из одних и тех же порций рудоносных растворов, на что указывают нахождение залежей того и другого состава в пространственно обособленных группах и отсутствие среди них образований переходного типа.

Проявление в контурах пиритово-полиметаллических месторождений киноварного оруденения обязано, надо думать, низкотемпературным растворам последних стадий процесса оруденения.

10. Общей особенностью геологической позиции месторождений в отношении характера рудовмещающих пород является их приуроченность к пестрой по составу нижней эффузивно-осадочной толще среднего кембрия и частью, возможно, к прослоям или линзам этого же состава пород, находящимся внутри известняковой толщи Cm_{1-2}. В пределах главных рудоносных участков в составе этих рудовмещающих образований принимают большое участие не только кварцевые кератофиры, как это считалось в прошлом некоторыми исследователями Салаира, но и туфогенные сланцы с редкими прослоями и линзами известняков, туфы кварцевых кератофиров, а также эффузивные порфириты и базокварцевые и бескварцевые (?) кератофиры. Этого же типа породы отмечаются и в составе многих других второстепенных рудоносных участков кряжа.

В зонах локализации оруденения силикатные породы представлены обычно сильно рассланцованными разностями, вблизи самих месторождений преобразованными в кварцево-серицитовые и серицитово-кварцевые сланцы, кварцевые порфироиды и, реже, в существенно хлоритовые, хлоритово-карбонатные породы или вторичные кварциты. Боковыми породами залежей и частей залежей, сложенных сплошными рудами, в главных месторождениях кряжа являются преимущественно кварцево-серицитовые сланцы первоначальной туфогенной или туфовой породы, устанавливающейся и по реликтовым особенностям этих сланцев, и по их пространственным соотношениям с менее измененными породами рудоносных участков. Аналогично этому более бедные вкрапленные руды чаще находятся в контурах тел кварцевых порфироидов, происшедших за счет кварцевых кератофиров.

Основной причиной такой наблюдающейся закономерности в распределении оруденения явилась, вероятно, большая податливость к рассланцеванию туфогенных и туфовых образований, что определило преимуще-

ственную приуроченность к ним зон дорудного смятия, особо охотно тяготеющих также к контактам тел этих пород с другими породами рудоносных участков.

11. Отложение сульфидов происходило на Салаире в силикатных породах, уже подвергшихся интенсивному рассланцеванию. Дорудное рассланцевание в данном случае находит себе четкое отражение в проявляющейся полосчатости сплошных руд, в распространении в месторождениях подчиненных сланцеватости тонких рудных прожилков, а также в наблюдающемся контроле сланцеватостью всех более развитых рудных компонентов — сфалерита, пирита, барита и гидротермального кварца, что особенно хорошо заметно под микроскопом в шлифах из вкрапленных руд существенно серицитового состава. Проявляющиеся слабые послерудные давления заметно не сказываются ни на общих текстурных особенностях руд, ни на структурных деталях даже мелких рудных образований. Такие слабые послерудные давления могли, однако, несколько обновлять и делать более четкой дорудную сланцеватость, на что указывает наблюдающаяся слабая, заметная обычно лишь под микроскопом, осланцованность диабазов участка Салаирских рудников, появившихся здесь, вероятно, вскоре после рудоотложения.

12. В определении местоположения сульфидных образований на Салаире важнейшую роль играли зоны дорудного смятия, возникшие, вероятно, в результате сравнительно небольших почти послойных движений. В общей структуре рудоносных участков такие дорудные зоны смятия достаточно четко фиксируются по интенсивному общему рассланцеванию и смятию пород в их контурах, по общему закономерно-линейному распределению рудных залежей, по обычной особо интенсивной нарушенности пород на простирании рудных тел, а также по ряду других данных об условиях нахождения рудных образований.

Внутренняя структура более крупных зон смятия осложняется расщеплением их на отдельные ветви, контролирующие распределение групп рудных образований, и нередко четко отображается в структурных деталях самих рудных тел (в закономерном появлении в них апофиз и раздувов, в расщеплении их на отдельные ветви и пр.).

Дорудный характер зон смятия четко устанавливается по слабой общей нарушенности месторождений послерудной тектоникой, а также по самому факту четкого контроля ими рудных образований.

В определении мест возникновения зон смятия и в определении характера внутренней их структуры важную роль играли особенности состава рудоносных участков и, в частности, расположение в них прослоев и пачек туфов и туфогенных пород.

13. Послерудные тектонические нарушения в формировании структуры месторождений играли явно резко подчиненную роль, и по малому распространению этих нарушений месторождения Салаира могут быть отнесены к группе сравнительно «спокойных» рудных образований.

Послерудные амплитудные разрывы известны, по существу, пока только в контурах более освещенных горными работами месторождений Салаирских рудников, где они проявляются в виде редких, обычно небольших, преимущественно сдвиговых смещений по четырем системам трещин, возникших под воздействием пульсирующих давлений.

Первые более ранние внутриминерализационные тектонические подвижки в контурах полиметаллических месторождений происходили до отложения основной массы рудных и жильных компонентов и проявились в некоторой общей деформированности более ранних кварца и крупнозернистого барита, в наблюдающейся местами раздробленности вторичного кварцита (микрокварцита) и намечающемся в единичных случаях смятии бедных сульфидами руд существенно баритового или карбонатно-кварцевого состава. Общая интенсивность этих более ранних внутри-

минерализационных подвижек остается недостаточно ясной. По своему характеру они являлись, вероятно, сходными с подвижками, оформившими зону дорудного смятия.

Дополнительные более поздние внутриминерализационные подвижки имели место в конечные стадии процесса оруденения; они привели к появлению карбонатно-кварцевых и кварцево-карбонатных рудных прожилков и, возможно, к привносу небольших дополнительных порций пирита.

Оформление амплитудных послерудных разрывов на участке Салаирских рудников происходило, вероятно, вскоре после отложения руд и частью, возможно, еще до полного замирания гидротермальной деятельности. В этот же период на участках месторождений появились дайки диабазов, наблюдающиеся и в самих рудных залежах.

Наряду с указанным, послерудные разрывы и диабазы представляются образованиями, возникшими в самые заключительные стадии тектонических движений, имевших место в рудоносных участках, что, в сочетании с другими приведенными данными, указывает на появление полиметаллических рудных образований Салаира скорее всего в верхнем палеозое, а не в кембрии, как это полагали многие другие исследователи этих месторождений.

14. По характеру рудной минерализации, а также по общим морфологическим особенностям полиметаллические месторождения Салаира близко сходны с этого же состава месторождениями Рудного Алтая, в общем комплексе которых имеется много объектов, вполне или близко аналогичных салаирским залежам и по характеру жильных их компонентов.

Общей типовой чертой состава алтайских и салаирских полиметаллических руд является обычное присутствие в них в практически значимых количествах цинка, свинца, меди, серебра и золота, что существенно отличает Алтай и Салаир от других рудных районов Союза.

Среди гидротермальных месторождений Алтая, наряду с полиметаллическими залежами, как известно, имеются и крупные рудные образования с оруденением существенно пиритового состава (месторождения Николаевское, Сугатовское и др.), что дополнительно сближает этот рудный район с рудными районами Салаира.

Весьма аналогичными, по имеющимся данным, являются Рудный Алтай и рудные районы Салаира и по общим особенностям геологической позиции их нахождения.

Наиболее интересные рудные объекты Салаира сосредоточены в сильно нарушенных разрывами периферических северной и прикузбасской частях кряжа. Первая из них является продолжением зоны разрывов и смятия Рудного Алтая, а вторая — дополнительной крупной структурной ветвью этой же зоны разрывов и смятия, контролируемой областью сопряжения Кузбасса и Салаира (характеризовавшейся, как и область Рудного Алтая, повышенной подвижностью в верхнем палеозое).

Такие структурные соотношения Рудного Алтая и рудных районов Салаира, однотипность состава их оруденения и отмеченные ранее особенности самих месторождений Салаира свидетельствуют с достаточной определенностью не только о геологической одновозрастности, но и о генетической общности полиметаллических и существенно пиритовых рудных образований этих районов.

В определении общей геологической позиции полиметаллического оруденения Салаира особо важное значение имели зоны крупных разрывных нарушений, сопровождающихся многочисленными второстепенными разрывами и локальными зонами интенсивного смятия и рассланцевания силикатных пород. В период рудообразования такие зоны тектонических нарушений являлись здесь, как и на Алтае, областями более

частых и интенсивных тектонических движений и оказались, в связи с этим, структурами, более благоприятными для внедрения на глубине рудоносных магм и циркуляции от них вверх металлоносных растворов.

В определении общего положения полиметаллического оруденения на Салаире некоторую дополнительную роль, видимо, играли также и области крупных антиклинальных поднятий, что может указывать на нахождение здесь в соответствующих условиях рудных концентраций и в частных антиклинальных структурах, являющихся, как известно, особо благоприятными для оруденения структурами в рудных полях Алтая.

Общей своеобразной особенностью геологической позиции полиметаллических месторождений Салаира и Алтая является их приуроченность, за единичными исключениями, к породам силикатного состава. На Салаире такая закономерность в условиях проявления оруденения выражается, в частности, в нахождении всех метасоматического типа залежей в породах среднего кембрия или прослоях-пачках этого же состава пород несколько более древнего возраста.

О намечающейся возможной общей неблагоприятности для сульфидного оруденения на Салаире известняков свидетельствует также и общая бедность сульфидами полиметаллических руд, возникших здесь путем замещения известковистых разностей сланцев и известняков, наблюдающихся в контурах месторождений Салаирских рудников и в виде редких неправильных линзовидных образований, практически почти не затронутых рудной минерализацией.

Первоисточником рудоносных растворов на Салаире, как и на Алтае, служили, вероятно, магматические очаги, являвшиеся первоисточниками и для варисских гранитов этих районов.

По отношению к областям нахождения известных полиметаллических месторождений эти исходные варисские магматические рудоносные очаги располагались, видимо, на относительно больших глубинах, о чем свидетельствуют полное отсутствие в Салаире выходов гранитов на больших площадях главного рудного поля и сопредельных с ним районов, а также отсутствие какой-либо четкой закономерности в характере сонахождения полиметаллических рудных образований и гранитов в рудных полях Алтая.

Аналогично этому в условиях Салаира полиметаллические рудные тела представляются образованиями, пространственно разобщенными и с интрузивными варисскими кварцевыми порфирами, достоверных представителей которых пока не известно в рудоносных участках главного рудного поля этого кряжа.

Предположение о связи полиметаллического оруденения Салаира и Алтая с относительно глубокими магматическими очагами гармонирует, кроме того, с имеющимися данными об однотипности рудных образований этих районов, о большой протяженности рудных тел или комплексов их в вертикальном направлении без существенного изменения при этом характера оруденения, а также с фактом приуроченности рассматриваемых рудных образований к крупной регионального масштаба зоне нарушения, как и структуре, более способной (в особенности в условиях длительного формирования) вскрывать продуктивные магматические очаги большей глубинности.

В общем комплексе месторождений Алтая, вероятно, имеются и образования, характеризующиеся более тесной пространственной связью с исходными, породившими их магматическими очагами. Такого типа образованиями здесь, в частности, являются, видимо, молибденово-вольфрамовые месторождения Юго-Западного Горного Алтая, располагающиеся обычно в зонах экзо- и эндоконтакта массивов порфировидных гранитов и контролируемые разрывами второстепенных или даже небольших масштабов [1].

Вероятность наличия среди месторождений Алтая рудных образований, различно удаленных от материнских очагов, весьма важно учитывать при рассмотрении вопроса о возможном влиянии на характер оруденения боковых пород интрузивных тел, так как только в этом случае возможно внести в данный вопрос бо́льшую ясность.

15. В общем комплексе весьма слабо изученных мелких полиметаллических жильного типа рудопроявлений Салаира безусловно имеется большое количество образований, генетически близких сульфидному оруденению главного типа и, в частности, аналогичных мелким карбонатно-кварцевым и кварцево-карбонатным рудным прожилкам и линзочкам, возникшим в конечные стадии процесса оруденения.

Генетически близкими к основным рудным телам являются, в частности, судя по общей геологической их позиции, мелкие полиметаллические и медные жильные рудопроявления Средне-Бердской группы в северной части кряжа.

К комплексу варисских и предположительно генетически близких к основным рудным образованиям на Салаире принадлежат также пиритовые или недостаточно ясные по составу рудопроявления Причумышского района и гематитовые, ртутно-гематитовые и ртутные рудные образования других частей кряжа, возникшие частью явно после нижнего или после среднего девона.

Золоторудные жилы Салаира генетически, вероятно, связаны с интрузией габбро-диабазов, появившихся здесь, видимо, также в варисское, а не в каледонское время. От мелких полиметаллических рудопроявлений эти рудные образования отграничиваются недостаточно четко, в связи с чем остаются пока неясными и возрастные соотношения полиметаллического и золотого оруденения кряжа.

16. По масштабу полиметаллических месторождений, а также по общей перспективности этого типа оруденения Салаир принадлежит к числу основных рудных районов Союза. Поисковыми и перспективно-разведочными работами территория Салаира освещена тем не менее еще весьма слабо, даже с точки зрения существовавших о его перспективах прежних суждений, не учитывавших особой благоприятности геологической позиции некоторых его районов.

Весьма интересной по геологическому положению и безусловно заслуживающей постановки детальных поисков является сопредельная с Томь-Колыванской зоной периферическая северная часть кряжа, где до сих пор не подверглись ревизии или не освещены перспективной разведкой даже полиметаллические месторождения, зарегистрированные в старое время.

Второй весьма интересной областью Салаира является прикузбасская часть северной его половины, где детальными поисками освещены пока лишь небольшие площади окрестностей Салаирских рудников и участки самых крупных месторождений.

В южных частях кряжа первоочередной задачей дальнейших перспективных работ должны являться ревизия известных здесь (пока только по архивным данным) полиметаллических рудных образований и углубленное обследование площадей гидротермальных проявлений, в частности площадей проявления гидротермальных кварцитов, генетически не связанных с древней гипербазитовой интрузией. Как благоприятную особенность общей геологической позиции рудопроявлений этих южных райо-

[1] Здесь мы оставляем открытым вопрос о вероятной глубинности областей становления порфировидных гранитов Юго-Западного Горного Алтая и гранитоидов змеиногорского комплекса Рудного Алтая. Отметим только, что в варианте отнесения их к образованиям одной глубинности исходные материнские очаги для молибденово-вольфрамовых и полиметаллических месторождений в свете наших суждений нужно будет считать располагающимися ступенчато, на резко разнящихся глубинах.

нов кряжа следует рассматривать их нахождение в области крупной Тягун-Шалапской антиклинальной структуры и общую пространственную их близость к крупным периферическим разрывам кряжа, возможно и здесь игравшим положительную роль в процессах рудообразования.

В Причумышском районе Салаира последующие работы необходимо направить прежде всего на выяснение характера первичной сульфидной минерализации на участках уже известных рудопроявлений и на выделение новых площадей, более перспективных в отношении полиметаллического оруденения. В этом, а равно и в других районах, удаленных от периферии кряжа, при проведении поисков повышенного внимания заслуживают площади, тяготеющие к зонам проявления более крупных разрывных нарушений.

При проведении на Салаире дальнейших поисковых работ необходимо, кроме того, особо иметь в виду, что вопрос о возможной роли в сульфидном оруденении известняков до сих пор остается недостаточно ясным и что благоприятными для оруденения локальными тектоническими структурами в условиях отдельных районов кряжа могут оказаться не только зоны смятия, но и структуры других типов.

Проведение на Салаире поисковых работ резко затрудняется развитием на его территории почти сплошного покрова рыхлых отложений, а также повышенной общей сложностью тектонической структуры районов и участков рудопроявлений. В целях правильной ориентации и повышения общей эффективности поисковых работ, в этих условиях их следует дополнять детальными геологическими съемками и тематическими геологическими исследованиями, направленными на выяснение общих особенностей состава и общих закономерностей распределения эндогенной рудной минерализации на отдельных частях территории кряжа.

При рассмотрении вопроса о практической и научной целесообразности постановки таких дополнительных съемочных и исследовательских геологических работ следует особо иметь в виду, что по общей геологической изученности Салаир еще далеко уступает многим другим рудным районам Союза, вовлеченным в сферу промышленного освоения в значительно более позднее время.

В свете общих высказанных суждений о структурных соотношениях Рудного Алтая и главных рудных районов Салаира особо привлекает внимание полоса Бийско-Барнаульской впадины, пространственно совпадающая с бортовой частью бывшей Обь-Зайсанской геосинклинали и с Салаиро-Алтайской рудоконтролирующей зоной нарушения. Перспективные возможности этой протяженной полосы практически интересными для поисков полиметаллических месторождений могут, однако, считаться лишь в отношении присалаирской ее части, где мощность молодых покровных отложений, видимо, не превосходит, судя по данным геофизических работ последних лет, 100—150 *м*. В остальной части этой полосы, особенно в центральной области Бийско-Барнаульской депрессии, рудоносные палеозойские толщи находятся от поверхности на больших глубинах и являются поэтому практически недоступными для поисков сульфидных залежей обычными экономически приемлемыми методами.

Второй областью Западной Сибири, также повышенно интересной по своей перспективности в отношении эндогенной минерализации, с точки зрения высказанных общих суждений, может считаться область сопряжения структур Томь-Колыванской зоны и северного продолжения Кузнецкого Алатау, располагающаяся к востоку и юго-востоку от г. Томска. Оценка перспективных возможностей этой второй области Западной Сибири требует, однако, осторожности в связи с большой ее удаленностью от Салаира и Алтая, а также в связи с отсутствием до сих пор указаний о наличии на ее территории четких рудопроявлений эндогенного типа.

Углубленный анализ имеющихся данных о характере и особенностях геологических условий нахождения сульфидных образований Салаира и Алтая, как явствует из всего сказанного, существенно расширяет перспективы полиметаллического оруденения в Западной Сибири, позволяя обоснованно рассчитывать на возможность выявления новых этого типа месторождений не только на Салаире, но и в других районах этой территории.

Наряду с указанным, сделанные в работе выводы вносят дополнительную ясность в ряд общих вопросов о металлогении Салаира, и в частности в вопрос о возрасте полиметаллических его месторождений и о причинах наблюдающегося большого сходства этих месторождений с этого же типа месторождениями Алтая.

Мощная зона разрывов и смятия Рудного Алтая в свете приведенных в работе данных вырисовывается как еще более крупная, чем это представлялось ранее, региональная структура, контролирующая в общем однотипное оруденение на протяжении свыше 800 *км*.

ЛИТЕРАТУРА

Артамонов В. С. и Ростовцев С. А. Обуховское месторождение диаспоро-корундовых пород. Отчет о работах Обуховской геолого-разведочной партии Салаирской бокситовой экспедиции (Всесоюзная контора «Союзалюминразведка»). Фонды ЗСГУ, 1946.

Бегер Ф. Об открытии золотоносных россыпей в Малом Алтае. Горный журнал, II, № 4, 1831.

Белоус Н. Х. Новые данные о структуре ртутных месторождений Ойротии. Сов. геол., № 29, 1947.

Билибин Ю. А. О некоторых чертах металлогении золота. Записки Всеросс. минер. общ., XXVI, № 1, 1947.

Боговаров Н. А. Отчет о работе Гурьевской поисково-разведочной партии в 1939 г. Фонды ЗСГУ, 1942.

Боговаров Н. А. Отчет по геологической съемке полосы Урских колчеданных месторождений на Салаире (материалы к познанию геологии и петрографии полиметаллических месторождений северо-восточного Салаира). Фонды ЗСГУ, 1943.

Болгов Г. П. О геологическом строении и полезных ископаемых Тарсьминского района на Салаире. Вестник ЗСГРТ, вып. 6, 1933.

Болгов Г. П. Минералогические исследования полиметаллических руд Салаирских месторождений. Матер. по геол. Зап.-Сиб. края, вып. 15, 1934.

Болгов Г. П. Сульфиды Салаира. Урская группа полиметаллических месторождений. Изв. Томск. индустр. инст., 1937.

Болгов Г. П. Геологическое строение и полезные ископаемые северо-западной окраины Салаирского кряжа (отчет о работах 1936 г.). Фонды ЗСГУ, 1938.

Бояршинов А. Геогностическое описание северо-восточного склона Салаирского кряжа по левую сторону р. Томи. Горный журнал, I, № 3, 1856.

Брусницын Ф. Отчет по обзору рудных и каменноугольных месторождений Салаирского края Алтайского округа. СПБ, 1882.

Бутов П. И. и Яворский В. И. Материалы для геологии Кузнецкого каменноугольного бассейна (юго-западной окраины бассейна). Матер. по общ. и прикл. геол., вып. 48, 1922.

Васильев А. А., Дербиков И. В. Работа Треста в 1935 г. по черным и цветным металлам. Вестник ЗСГРТ, вып. 6, 1935.

Геринг С. С. Трещинная тектоника. Рукопись, 1946.

Геринг С. С. Салаирские полиметаллические месторождения. Геология СССР, т. XIV, 1947.

Геринг С. С. и Незабытовский И. П. Сводный отчет о геологических и разведочных работах в участках месторождений Салаирских рудников. Рукопись, 1946.

Герман Б. Ф. Сочинения о сибирских рудниках и заводах. СПБ, 1797—1801.

Гернгросс А. Геогностическое описание Косьминских золотоносных промыслов в Алтайских горах. Горный журнал, II, № 5, 1834.

Гершойг Ю. Г. (1). Отчет о поисково-разведочных работах на месторождении «Марганцевый отвод». Фонды ЗСГУ, 1944.

Гершойг Ю. Г. (2). Отчет о геолого-разведочных работах Юрманской геолого-разведочной партии на Орлиногорском участке в 1941—1943 гг. Фонды ЗСГУ, 1944.

Гривнак К. Рудные месторождения Алтая. Горный журнал, II, № 5—6, 1873.

Дербиков И. В. (1). Проблема черных сланцев Урского полиметаллического рудного района Салаира. Вестник ЗСГРТ, вып. 5, 1935.

Дербиков И. В. (2). О золотогорском районе Салаира. Вестник ЗСГРТ, вып. 1, 1935.

Дербиков И. В. (1). Ново-Урское полиметаллическое месторождение Салаира и его перспективы (отчет о работах 1935 г.). Фонды ЗСГУ, 1936.

Дербиков И. В. (2). Ново-Урское месторождение и его перспективы. Сб. «Салаир», 1936.

Дербиков И. В. (1). Ново-Урское полиметаллическое месторождение. Матер. по геол. Зап.-Сиб. края, вып. 42, 1937.

Дербиков И. В. (2). О возрасте ртути Салаира. Вестник ЗСГТ, № 4, 1937.

Державин А. Западная часть Кузнецкого каменноугольного бассейна. Горный журнал, I, 1895.

Довгаль Н. Д. Отчет о геолого-разведочных работах в 1938—1939 гг. на месторождениях Ново-Урском и Белоключевском. Фонды ЗСГУ, 1942.

Додин А. Л. Новые данные по геологии Горной Шории. Сов. геол., № 27, 1947.
Додин А. Л. и Яворский В. И. Геологическая карта СССР, масштаб 1 : 1 000 000. Объяснительная записка к листу N—45 (Сталинск), 1947.
Елисеев Н. А. О месторождениях вольфрамита в Рудном Алтае. Изв. ВГРО, т. LI, вып. 36, 1932.
Ермолаев С. С. Отчет Западно-Сибирской флюоритовой партии за 1935 г. Фонды ЗСГУ, 1936.
Заварицкий А. Н. Пересчет химических анализов изверженных пород и определение химических типов их. АН СССР, 1941.
Зверев В. Н. Работы в районе юго-западной окраины Кузнецкого каменноугольного бассейна. Изв. Геол. ком., т. 43, № 2, 1924.
Зенкова А. А. Геологическое строение юго-восточной части Салаирского кряжа. Матер. по геол. Зап.-Сиб. края, вып. 12, 1934.
Зенкова А. А. и Матвеевская А. Л. Геологическое строение и полезные ископаемые северо-западной части Салаирского кряжа. Матер. по геол. Зап.-Сиб. края, вып. 38, 1937.
Зуев В. М. Мавринское ртутное месторождение. Отчет о работах Бердь-Чумышской ГРП в 1942—1944 гг. Фонды ЗСГУ, 1944.
Измайлов П. Н. Салаирская геофизическая партия 1935 г. Отчет по работам в районе Огневой заимки. Фонды ЗСГУ, 1935.
Иконников В. Н. О рассеянных элементах II Салаирского полиметаллического месторождения. Вестник ЗСГУ, № 2, 1940.
Иностранцев А. А. Геологическая поездка в Алтайский округ летом 1894 г. Труды геол. части Кабинета, т. I, вып. 2, 1895.
Иностранцев А. А. Геологическое описание северо-западной четверти 14 листа VIII ряда десятиверстной карты Томской губ. (лист сл. Мосты). Труды геол. части Кабинета, т. II, вып. 3, 1898.
Кириллов А. С. и Сенцова В. Ф. Геология сопряжения Салаира, центральной части Ненинско-Чумышской впадины и западной окраины Горной Шории (отчет о работах Салтонской геолого-съемочной партии в южной части листа N—45—XXVIII в 1944 г.). Фонды ЗСГУ, 1945.
Кириченко Г. И. Геологический очерк части северного Салаира. Фонды ЗСГУ, 1937.
Кириченко Г. И. и Грунин М. М. Отчет Транссалаирской геолого-съемочной партии 1942 г. Фонды ЗСГУ, 1943.
Красников П. Ф. Элементы тектоники II Салаирского рудника. Вестник ЗСГРТ, вып. 6, 1933.
Кузнецов В. А. и Семенов А. И. (под общей редакцией В. П. Нехорошева). Объяснительная записка к листу М—45 (Ойрот-Тура). 1947.
Курек Н. Н. Полиметаллические месторождения Алтайского края. Геология СССР, т. XIV, 1947.
Кузьмин А. М. Краткий отчет о работе Салаирской партии 1922 г. Изв. Сиб. отд. Геол. ком., т. III, вып. 3, 1923.
Кузьмин А. М. Материалы к стратиграфии и тектонике Кузнецкого Алатау, Салаира и Кузнецкого бассейна. Изв. Сиб. отд. Геол. ком., т. VII, вып. 2, 1928.
Лабазин Г. С. Рудные месторождения Салаирского кряжа. Фонды ВСЕГЕИ, 1932.
Лабазин Г. С. (1). Структурно-морфологические особенности месторождений Салаирских рудников и геологические условия их нахождения. Цветн. металлы, № 3 и 4, 1940.
Лабазин Г. С. (2). Полиметаллические месторождения Салаирских рудников. Фонды ВСЕГЕИ, 1940.
Лабазин Г. С. (3). О роли геологических представлений при поисках и разведках рудных месторождений. Цветн. металлы, № 9, 1940.
Мамонтов В. Н. Список рудных месторождений Алтайского горного округа. Барнаул, 1908.
Матвеевская А. А. Двухсоттысячная геологическая карта горнопромышленных областей Западной Сибири, лист N—44—XII (Буготакский). Отчет о работах Буготакской геолого-поисковой партии в 1940 г. Фонды ЗСГУ, 1941.
Митропольский Б. С. и Паренаго М. К. Полиметаллические месторождения Алтая и Салаира. 1931.
Монич В. К. К проблеме кобальто-никелевых руд в Сибири. Вестник ЗСГУ, № 1, 1937.
Монич В. К. О составе некоторых магматических формаций Западной Сибири. Вопросы геологии Сибири, т. 1, 1945.
Нагорский М. П., Нагорская Е. П., Катаева Ф. Е. Отчет Салаирской тематической партии ЗСГУ о летних работах 1940 г. Фонды ЗСГУ, 1941.
Нехорошев В. П. Новые данные по геологии Большого Алтая. Сб. «Большой Алтай», т. II, 1936.
Нехорошев В. П. Зоны смятия и металлогения юго-западного Алтая. Пробл. сов. геол., № 7, 1937.

Нехорошев В. П. Зона смятия и зональность оруденения Алтая. Пробл. сов. геол., № 3, 1938.

Нехорошев В. П. Закономерности распределения оруденения Алтая. Сов. геол., № 29, 1947.

Нейбург М. Ф. Стратиграфия Кузнецкого бассейна: современное состояние вопроса и значение Кузнецкого разреза для стратиграфии континентального верхнего палеозоя Северной Азии. Вопросы геологии Сибири, т. 1, 1945.

Никитин Д. В. Геологическое строение и полезные ископаемые северо-западной части Кузнецкого Алатау. Труды ЦНИГРИ, вып. 124, 1940.

Парвицкая Н. И. и др. Гипербазиты и серпентиниты юго-западной части Салаира и связанные с ними магнезиальные карбонаты и другие полезные ископаемые. Фонды ЗСГУ, 1945.

Петц Г. Г. Геологическое описание юго-западной четверти 14-го листа VIII ряда 10-верстной карты Томской губ. Труды геол. части Кабинета, т. II, вып. 1, 1898.

Петц Г. Г. Материалы к познанию фауны девонских отложений окраины Кузнецкого угленосного бассейна. Труды геол. части Кабинета, т. IV, 1901.

Поленов Б. К. Геологическое описание юго-западной четверти 15-го листа VIII ряда 10-верстной карты Томской губ. (лист «Кузнецк»). Труды геол. части Кабинета, т. VI, вып. 2, 1907.

Поленов Б. К. Геологическое описание западной половины 15-го листа IX ряда 10-верстной карты Томской губ. (листы «Ажинск» и «Томский завод»). Труды геол. части Кабинета, т. VIII, вып. 2, 1915.

Поспелов Г. Л. Геолого-структурные карты прогноза района Первого Салаирского рудника (южного рудного узла). Рукопись, 1944.

Радугин К. В. Разрез древнего палеозоя в районе сел. Гурьевска, близ горы Орлиной. Изв. Сиб. отд. Геол. ком., т. V, вып. 5, 1926.

Радугин К. В. Геологический очерк Томь-Чумышского района Салаирского кряжа (отчет о работе 1927 г.). Изв. Сиб. отд. Геол. ком., т. VII, вып. 5, 1928.

Радугин К. В. О фазах тектогенеза среднего и верхнего кембрия. Вопросы геологии Сибири, т. 1, 1945.

Ренованц И. М. Минералогические, географические и другие смешанные известия об Алтайских горах, принадлежащих к Российскому владению. Перев. Севергина, СПБ, 1792.

Рыжков С. В., Букина М. Н. Кварциты юго-западной части Салаира вдоль ж.-д. трассы Барнаул—Сталинск (отчет о результатах работ Кварцитовой поисково-разведочной партии за 1944 г.). Фонды ЗСГУ, 1945.

Соколовский Л. Описание Урских золотоносных россыпей. Горный журнал, IV, № 11, 1834.

Спейт Ю. А. Отчет о работах Чемской магнетитовой партии за 1935 г. Фонды ЗСГУ, 1935.

Усов М. А. Проблемы рудного Салаира. Вестник ЗСГРТ, вып. 4, 1933.

Усов М. А. Новые данные 1935 г. по геологии Западно-Сибирского края. Вестник ЗСГРТ, вып. 6, 1935.

Усов М. А. Гипербазитовая формация Западной Сибири. Сб., посвящ. 50-летию научн. и педаг. деят. акад. В. А. Обручева, т. 2. Изд. АН СССР, 1939.

Филимонов П. М. Геолого-петрографический очерк северо-восточной части Присалаирской мульды. Фонды ЗСГУ, 1936.

Фомичев В. Д. и Казаринов В. П. Геологическое строение и полезные ископаемые южной половины листа 45—VII (Тогучин), м. 1 : 200 000. Отчет Тогучинской геолого-съемочной партии по работам 1942 г. Фонды ЗСГУ, 1947.

Фомичев В. Д. Общая схема тектоники Западной Сибири и Восточного Казахстана. Докл. АН СССР, № 4, 1948.

Шатров И. Е. Геологическое строение Салаирского кряжа в верховьях рек Аламбай, Тогул, Бачаты. Матер. по геол. Зап.-Сиб. края, вып. 39, 1937.

Щуровский Г. Геологическое путешествие по Алтаю. Москва, 1846.

Яворский В. И. Тырган и прилегающая к нему полоса угленосных отложений. Матер. по общ. и прикл. геол., вып. 62, 1924.

Яворский В. И. Новая находка силура и кембрия на восточном склоне Салаира. Изв. Геол. ком., т. XLIII, № 5, 1925.

Яворский В. И. (1). Некоторые данные по геологии западной оконечности Кузнецкого бассейна. Вестник ЗСГУ, № 2, 1940.

Яворский В. И. (2). Геология района горы Орлиной на юго-западной окраине Кузнецкого бассейна. Сов. геол., № 12, 1940.

Яворский В. И. и Бутов П. И. Кузнецкий каменноугольный бассейн. Труды Геол. ком., нов. сер., вып. 177, 1927.

Cotta B. Der Altai, sein geologischer Bau und seine Erzlagerstätten. Leipzig, 1871.

Nesterewsky. Description géologique de la partie Norde-Est de la chaîne de Salaïreen Altaï. Annales de la Soc. Géol. de Belg., 11, 1875.

Renovanz H. M. Aus einem Schreiben des Herrn Oberchütten vorwalters Renovanz aus Barnaul von 5. Februar 1783. Neue Nord. Beiträge, IV, 1783, S. 402.

Tschihatcheff P. Voyage scientifique dans l'Altaï oriental et les parties odjacentes de la frontière de Chine. Paris, 1845.

ТАБЛИЦЫ

ТАБЛИЦА I

Шлиф 1. Кварцевый габбро-диабаз. Черные скелетного типа зерна — лейкоксен и ильменит (?) по титаномагнетиту. Гора Малиновая. Прозр. шлиф № 11, колл. 1930 г.; увел. 10; николи скрещены

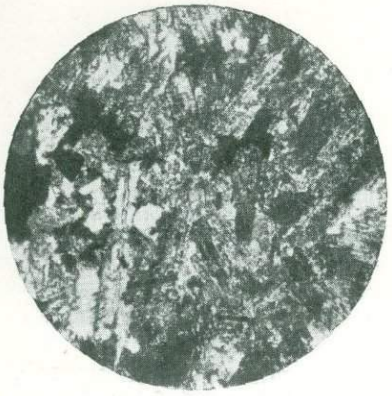
Шлиф 2. Измененный кварцевый габбро-диабаз. Отвалы старых выработок месторождения «Немецкая гора». Прозр. шлиф № 360, колл. 1928 г.; увел. 15; николи скрещены

Шлиф 3. Измененный кварцевый габбро-диабаз. Белые крупные зерна — кварц. Гора Малиновая. Прозр. шлиф № 85, колл. 1931 г.; увел. 15,7; николи скрещены

Шлиф 4. Серицитово-кварцево-баритовая сульфидная руда. Рудные (черные) — главным образом сфалерит. Каркасные сростки рудных не нарушены. Соймоновское рудное тело скв. № 16, глуб. 20,95 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; при одном николе

Шлиф 5. Баритово-карбонатно-кварцево-пиритовая руда. Удлиненно-призматические зерна кварца нарастают на скопления зерен пирита в разных направлениях. Сростки зерен пирита не нарушены. Месторождение 3-го рудника, скв. № 15, глуб. 170 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены

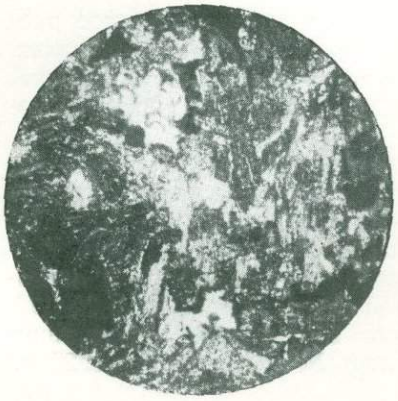
Шлиф 6. Кварцевый порфироид с неравномернозернистой основной массой. Шурф № 63, в северо-западной части участка. Прозр. шлиф № 239, колл. 1928 г.; увел. 10; николи скрещены



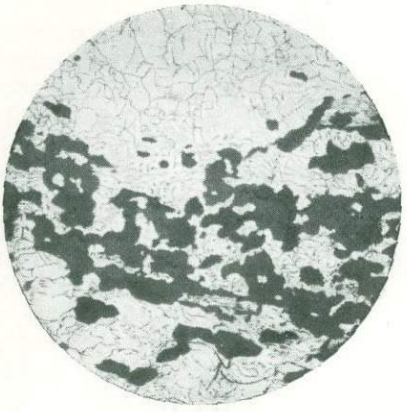
Шлиф 1



Шлиф 2



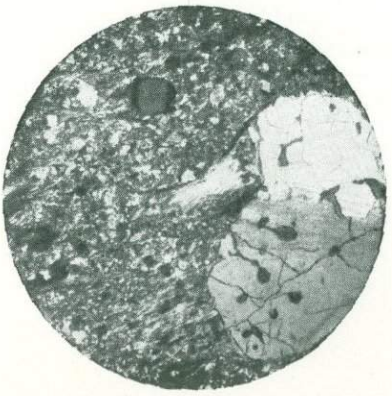
Шлиф 3



Шлиф 4



Шлиф 5



Шлиф 6

ТАБЛИЦА II

Шлиф 1. Кварцевый кератофир с неравномернозернистой основной массой. Скв. № 22, глуб. 7 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены

Шлиф 2. Кварцевый кератофир со сферолитовой основной массой. На снимке — основная масса. Скв. № 3, глуб. 35 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены

Шлиф 3. Кварцевый порфироид с остаточной сферолитовой основной массой. Скв. № 13, глуб. 77 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены

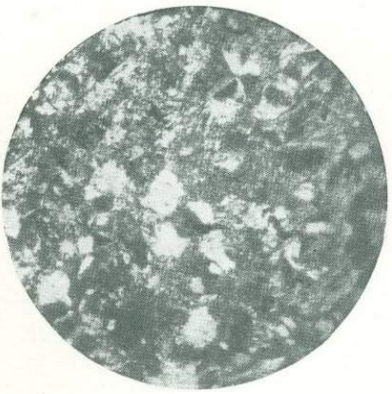
Шлиф 4. Кварцевый кератофир. Намечается субпараллельное расположение вкрапленников. Основная масса фельзитовая. Шурф № 174, к востоку от месторождения 2-го рудника. Прозр. шлиф № 441, колл. 1928 г.; увел. 10; николи скрещены

Шлиф 5. Кварцевый кератофир с основной массой фельзитового типа. Шурф № 175, к востоку от месторождения 2-го рудника, вблизи известняков. Прозр. шлиф № 543, колл. 1928 г.; увел. 15,7; николи скрещены

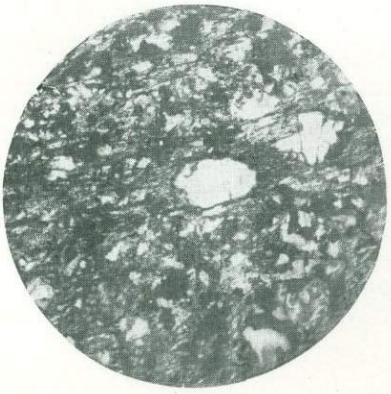
Шлиф 6. Кристаллический туф кварцевого кератофира с линзовидным обломком кремнистой (?) породы. Шурф № 175, к востоку от месторождения 2-го рудника, у границы с известняками. Прозр. шлиф № 542а, колл. 1928 г.; увел. 10; николи скрещены



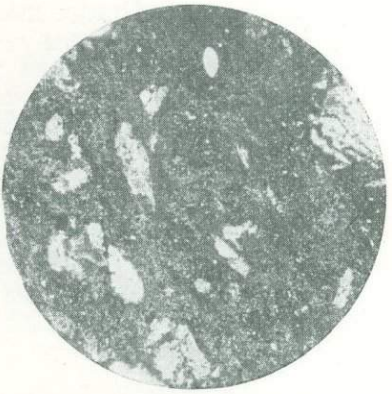
Шлиф 1



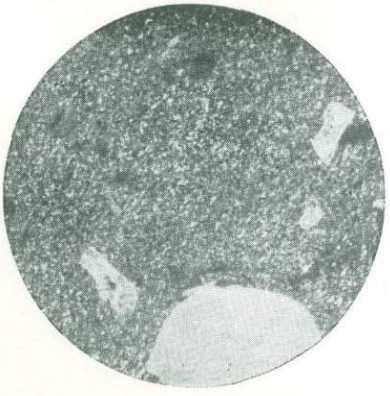
Шлиф 2



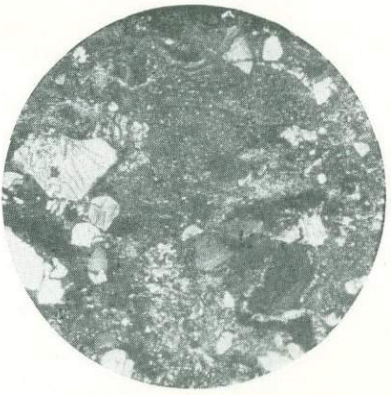
Шлиф 3



Шлиф 4



Шлиф 5



Шлиф 6

ТАБЛИЦА III

Шлиф 1. Кристаллический туф кварцевого кератофира. Шурф № 186, к востоку от месторождения 2-го рудника. Прозр. шлиф № 51, колл. 1928 г.; увел. 10; николи скрещены

Шлиф 2. Кристаллический туф кварцевого кератофира. Шурф № 6, северная часть участка. Прозр. шлиф № 818, колл. 1928 г.; увел. 10; николи скрещены

Шлиф 3. Кристаллический туф кварцевого кератофира, несколько серицитизированный и лимонитизированный. Шурф № 135, к западу от южного конца тела базокварцевых кератофиров. Прозр. шлиф № 215, колл. 1928 г.; увел. 20; николи скрещены

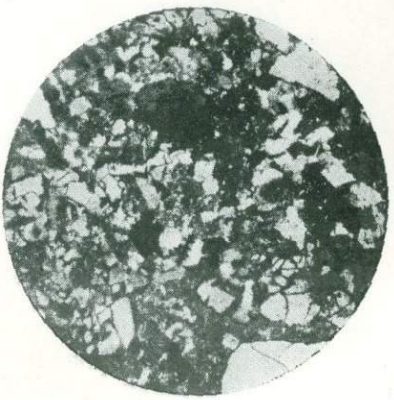
Шлиф 4. Кристаллический туф кварцевого кератофира (?), слабо серицитизированный и пропитанный гидроокислами железа. Шурф № 188, к востоку от месторождения 2-го рудника, у самой границы с известняками. Прозр. шлиф № 599, колл. 1928 г.; увел. 10; николи скрещены

Шлиф 5. Базокварцевый кератофир (?). Скв. № 12, глуб. 75 *м*. Прозр. шлиф; увел. 15; николи скрещены

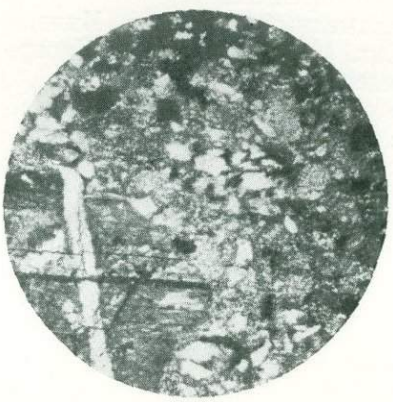
Шлиф 6. Базокварцевый кератофир. Шурф № 68, в северной части выхода тела базокварцевых кератофиров. Прозр. шлиф № 963, колл. 1928 г.; увел. 20; николи скрещены



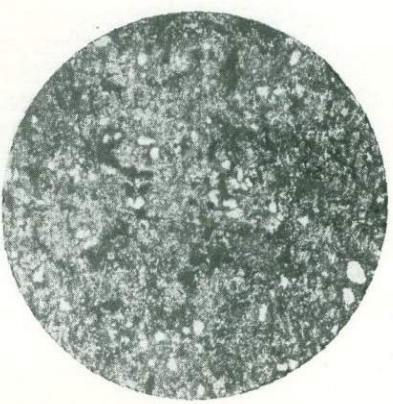
Шлиф 1



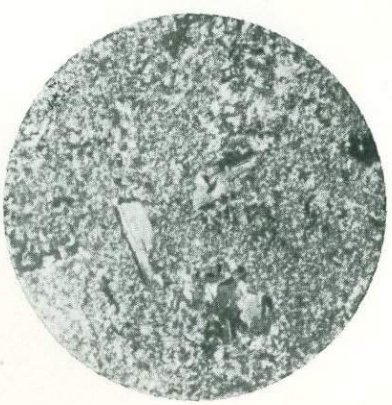
Шлиф 2



Шлиф 3



Шлиф 4



Шлиф 5



Шлиф 6

ТАБЛИЦА IV

Шлиф 1. Хлоритизированный и карбонатизированный порфирит. Скв. № 3, глуб. 76 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены

Шлиф 2. Хлоритизированный и карбонатизированный порфирит. Основная масса пилотакситовой структуры. Скв. № 8, глуб. 65 *м*. Прозр. шлиф; увел. 15; николи скрещены

Шлиф 3. Хлоритизированный миндалекаменный и несколько карбонатизированный порфирит. Скв. № 9, глуб. 68,8 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены

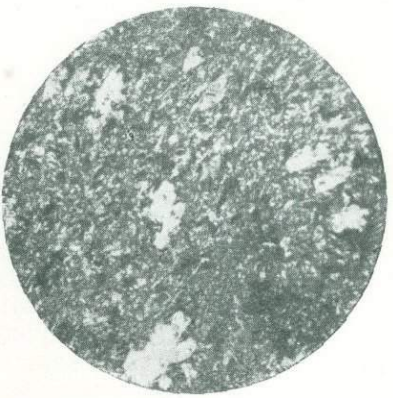
Шлиф 4. Хлоритизированный миндалекаменный порфирит. Миндалины выполнены кварцем. Скв. № 1, глуб. 74 *м*. Прозр. шлиф; увел. 10; николи скрещены

Шлиф 5. Хлоритизированный и слабо серицитизированный миндалекаменный порфирит. Скв. № 3, глуб. 100 *м*. Прозр. шлиф; увел. 10; николи скрещены

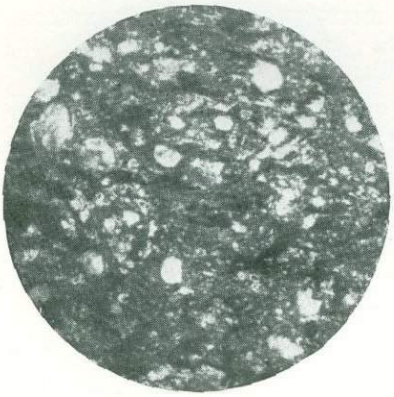
Шлиф 6. Измененный (хлоритизированный и окварцованный) такситовый порфирит (?). Скв. № 1, глуб. 66 *м*. Прозр. шлиф; увел. 10; николи скрещены



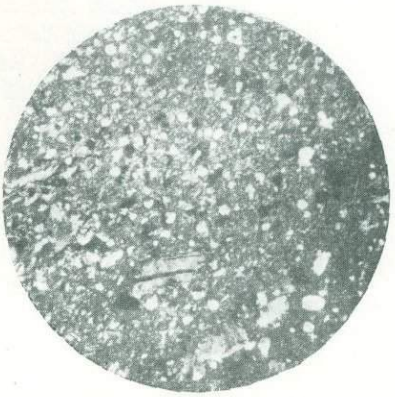
Шлиф 1



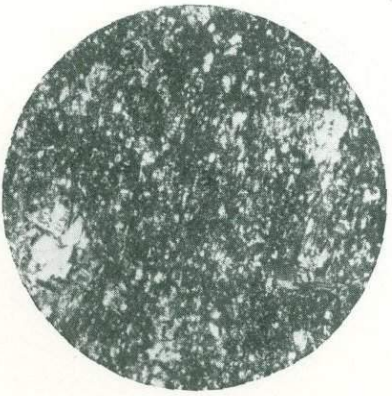
Шлиф 2



Шлиф 3



Шлиф 4



Шлиф 5



Шлиф 6

ТАБЛИЦА V

Шлиф 1. Измененный (окварцованный, хлоритизированный и карбонатизированный) такситовый порфирит (?). Скв. № 4, глуб. 95 *м*. Прозр. шлиф; увел. 10; николи скрещены

Шлиф 2. Хлоритизированный и карбонатизированный микродиабаз. Месторождение Кварцитовая сопка, горизонт 114 *м*, южный орт. Прозр. шлиф № 195, колл. 1938 г.; увел. 30; николи скрещены

Шлиф 3. Серицитово-хлоритовый сланец (вероятно за счет изменения микродиабаза) со скоплениями зерен барита — более крупные белые зерна, вытянутые по сланцеватости. Месторождение Кварцитовая сопка, горизонт 114 *м*, штрек. Прозр. шлиф № 199а, колл. 1938 г.; увел. 30; николи скрещены

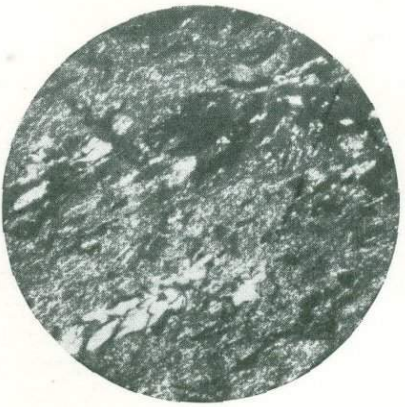
Шлиф 4. Пиритизированный кварцевый порфироид. Скв. № 13, глуб. 37 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены

Шлиф 5. Кварцевый порфироид, частью лимонитизированный. Первичная основная масса вероятно была фельзитового типа. Шурф № 121, к югу от месторождения Новосалаирского. Прозр. шлиф № 926, колл. 1928 г.; увел. 20; николи скрещены

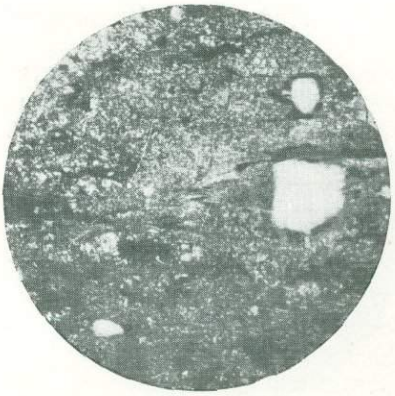
Шлиф 6. Кварцевый порфироид с вкрапленностью пирита и примесью карбоната. Скв. № 12, глуб. 231 *м*; висячий бок рудного тела 2-го рудника. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены



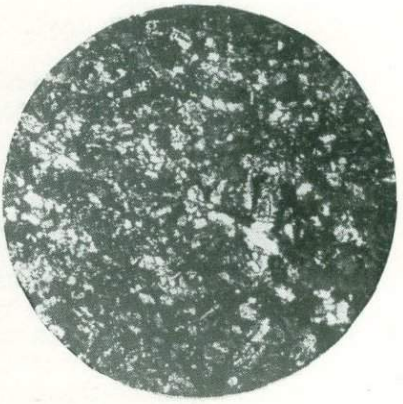
Шлиф 1



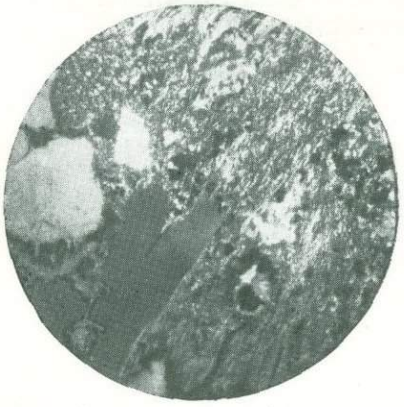
Шлиф 2



Шлиф 3



Шлиф 4



Шлиф 5



Шлиф 6

ТАБЛИЦА VI

Шлиф 1. Микропорфироидный карбонатно-серицитово-кварцевый сланец с густой вкрапленностью пирита (скопления черного цвета). Сростки зерен пирита не нарушены. Месторождение Кварцитовая сопка, горизонт 56 *м*. Прозр. шлиф № 156, колл. 1938 г.; увел. 20; николи скрещены

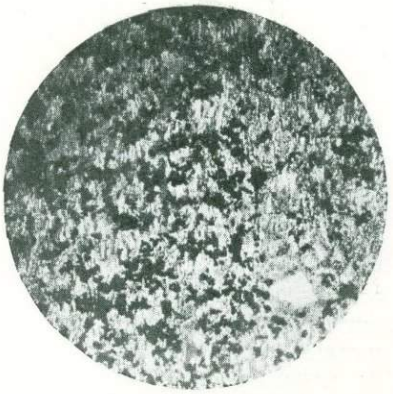
Шлиф 2. Микропорфироидный хлоритово-серицитово-кварцевый сланец. Более крупные зерна представлены обломками кварца и разрушенного полевого шпата. На краю снимка зерно пирита с наросшим на него кварцем и хлоритом. Скв. № 17, глуб. 37 *м*. Прозр. шлиф; увел. 10; николи скрещены

Шлиф 3. Черный углисто-глинисто-кварцевый сланец, карбонатизированный. Карбонат — черные и белые мелкие зерна. Скв. № 67, глуб. 98,50—111,18 *м*. Обр. № 219, колл. 1938 г. Прозр. шлиф; увел. 10; при одном николе

Шлиф 4. Мелкозернистый известняк. У месторождения 1-го рудника, скв. № 16, глуб. 16 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; при одном николе

Шлиф 5. Мелкозернистый известняк с зернами сфалерита (черные) и серицита по трещинке раздавливания. Скв. № 12, глуб. 217,3 *м*, в висячем боку месторождения 2-го рудника. Прозр. шлиф; увел. 20; при одном николе

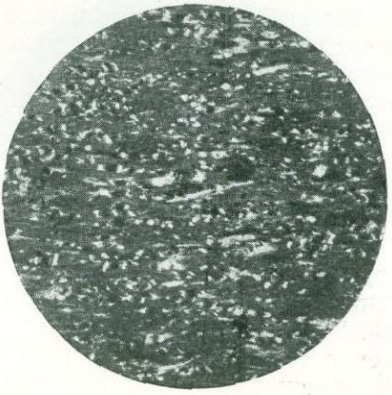
Шлиф 6. Хлоритово-серицитовый сланец с вкрапленностью пирита и примесью карбоната. Кварц и хлорит нарастают на пирит удлиненными зернами, вытянутыми по сланцеватости породы. Скв. № 4, глуб. 49 *м*, из зоны сланцев между верхними порфироидами и порфиритами. Прозр. шлиф; увел. 30; николи скрещены



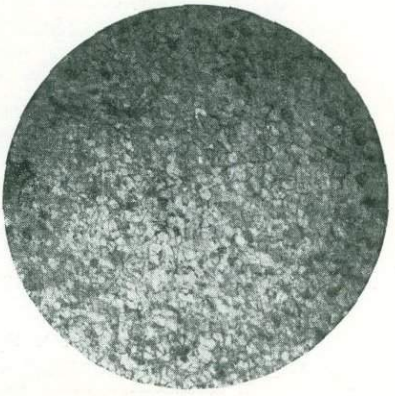
Шлиф 1



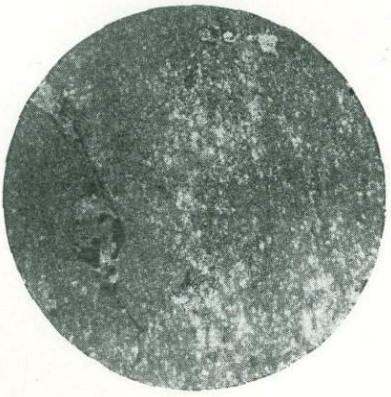
Шлиф 2



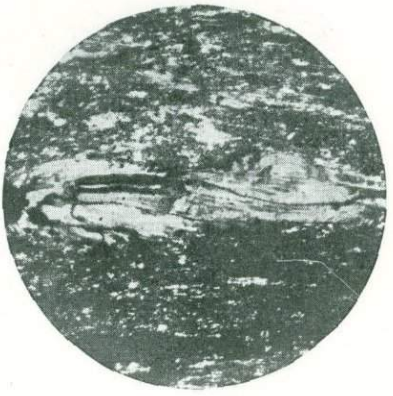
Шлиф 3



Шлиф 4



Шлиф 5



Шлиф 6

ТАБЛИЦА VII

Шлиф 1. Серицитово-кварцевый сланец (по всему шлифу микропорфироидный) с вкрапленностью пирита. Крупное (черное) зерно пирита обрастает удлиненными зернами кварца, вытянутыми вкрест сланцеватости. Месторождение 2-го рудника. Скв. № 12, глуб. 221 *м*, из рудной зоны. Прозр. шлиф; увел. 30; николи скрещены

Шлиф 2. Вкрапленно-зернистая руда. Пирит (эвгедральные штриховатые зерна) — серый, халькопирит и галенит — белые. Полир. шлиф; увел. 125

Шлиф 3. Вкрапленность рудных минералов в породе. Порода — темносерая, сфалерит — светлосерый, галенит и халькопирит — белые, пирит — эвгедральные зерна с шагреневой поверхностью. Полир. шлиф; увел. 90

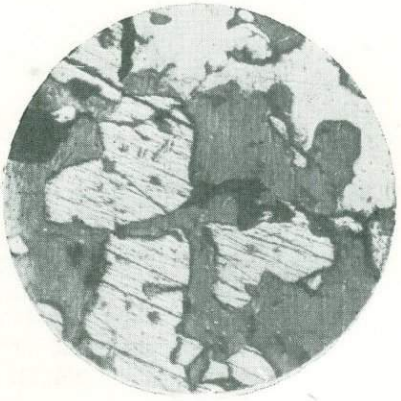
Шлиф 4. Баритово-кварцевая сульфидная руда. Рудные — главным образом пирит и сфалерит. Сложные сростки зерен сульфидов не нарушены. Соймоновское рудное тело, скв. № 16, глуб. 202,5 *м*. Прозр. шлиф; увел. 30; при одном николе

Шлиф 5. Кварцево-карбонатно-сфалеритовая руда. Сфалерит (черный) в виде сложных ненарушенных каркасных скоплений. Месторождение 2-го рудника, скв. № 3, глуб. 158,88—159,90 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; при одном николе

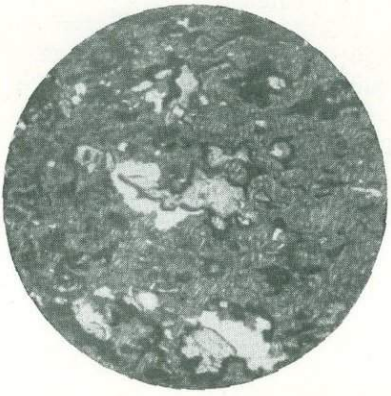
Шлиф 6. Кварцево-серицитовый сланец с вкрапленностью пирита и с скоплениями сфалерита, ориентированными по сланцеватости (черная полоска и линзочки). Месторождение 2-го рудника, скв. № 14, глуб. 209,5 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены



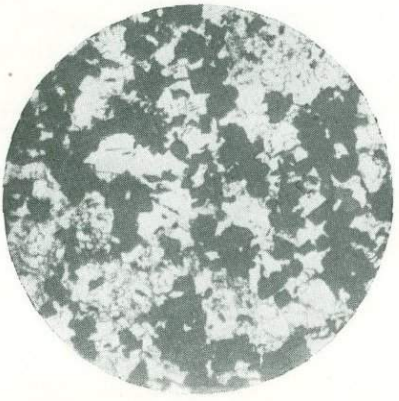
Шлиф 1



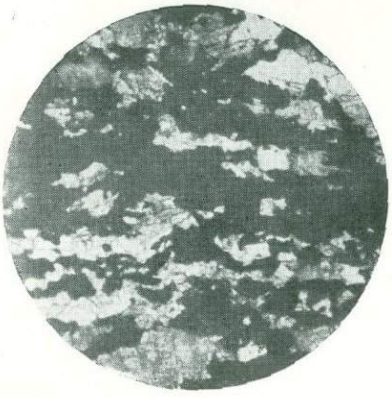
Шлиф 2



Шлиф 3



Шлиф 4



Шлиф 5



Шлиф 6

ТАБЛИЦА VIII

Шлиф 1. Карбонатно-серицитово-кварцевый сланец, сильно пиритизированный. Распределение пирита (черный) частью четко контролируется сланцеватостью. Скв. № 18, глуб. 137 *м*, из зоны сланцев между порфиритами и кварцевыми порфироидами. Прозр. шлиф; увел. 20; при одном николе

Шлиф 2. Серицитово-баритово-кварцевый сланец. Удлиненные (более крупные) зерна барита вытянуты по сланцеватости. Месторождение 1-го рудника, скв. № 13, глуб. 112 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены

Шлиф 3. Замещение пирита галенитом и блеклой рудой. Пирит — светлый, ямчатый, разъеденный; галенит — белый; блеклая руда — серая. Нерудный минерал — темносерый. Полир. шлиф; увел. 125

Шлиф 4. Каемка ковеллина вокруг зерен сфалерита (светлосерый) и халькопирита (белый). Порода темносерая. Полир. шлиф; увел. 125

Шлиф 5. Сросток электрума с галенитом и вторичным серебросодержащим минералом в породе (почти черная). Полир. шлиф; увел. 225

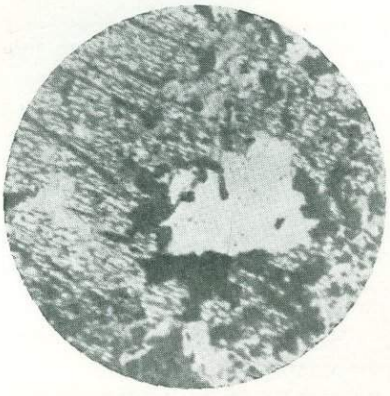
Шлиф 6. Баритовая сульфидная руда псевдопорфировой структуры. Сульфиды ассоциируются с мелкозернистым баритом. Месторождение 2-го рудника, скв. № 4, глуб. 171,1 *м*. Прозр. шлиф; увел. 10; николи скрещены



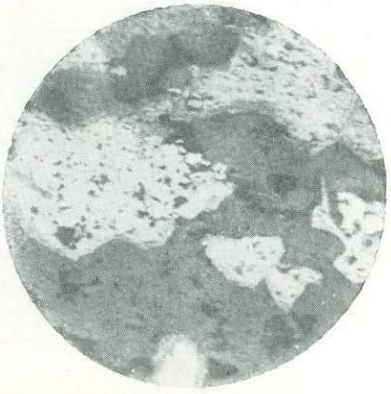
Шлиф 1



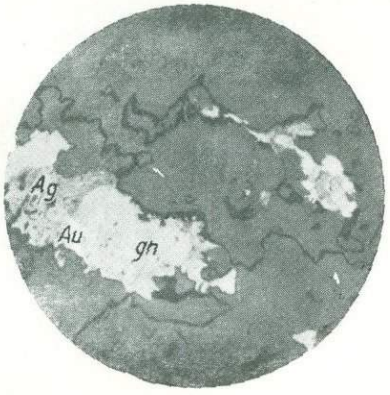
Шлиф 2



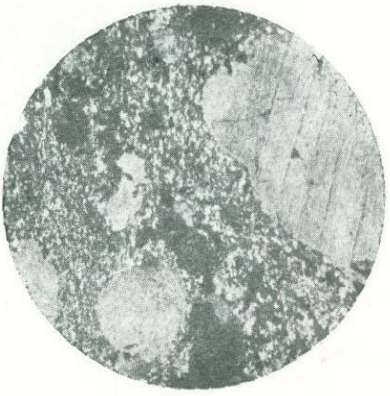
Шлиф 3



Шлиф 4



Шлиф 5



Шлиф 6

ТАБЛИЦА IX

Шлиф 1. Баритизированный кварцевый порфироид. Тонкий прожилок барита сечет сланцеватость породы. Месторождение 3-го рудника, скв. № 15, глуб. 111,4 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены

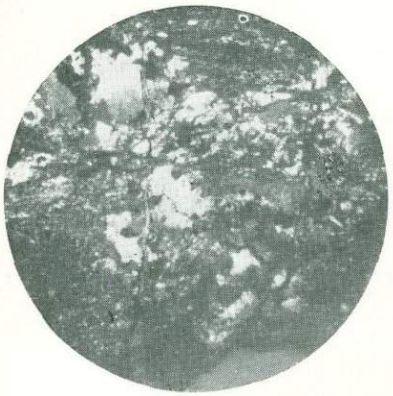
Шлиф 2. Кварцевый порфироид, сильно пиритизированный; на ненарушенные давлением скопления пирита нарастают удлиненные по сланцеватости зерна более позднего кварца и хлорита. Скв. № 18, глуб. 135,5 *м*, вблизи контакта с порфиритом. Прозр. шлиф; увел. 10; николи скрещены

Шлиф 3. Баритовая сульфидная руда. Рудные — главным образом сфалерит. Месторождение 2-го рудника, скв. № 2, глуб. 146,96—148,16 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; при одном николе

Шлиф 4. Баритовая сульфидная руда. Рудные (представлены главным образом сфалеритом) — черные сплошные крупные скопления и частью мелкие зерна. Месторождение 2-го рудника. Скв. № 1, глуб. 142,92—143,79 *м*. Прозр. шлиф; увел. 20; николи скрещены

Шлиф 5. Субграфические сростки сфалерита и галенита. Сфалерит — серый, галенит — белый. Полир. шлиф; увел. 125

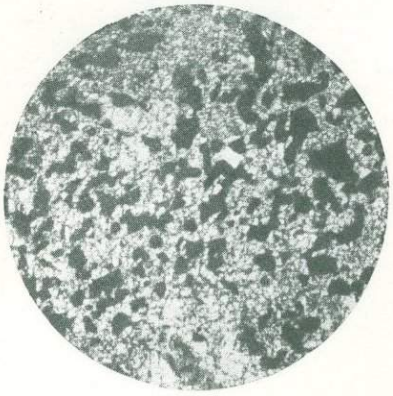
Шлиф 6. Баритово-кварцевая порода. На фотографии хорошо видно нарастание мелких зерен кварца на крупное зерно барита (темносерое). Выход на поверхность месторождения Кварцитовая сопка. Прозр. шлиф № 196, колл. 1928 г.; увел. 30; николи скрещены



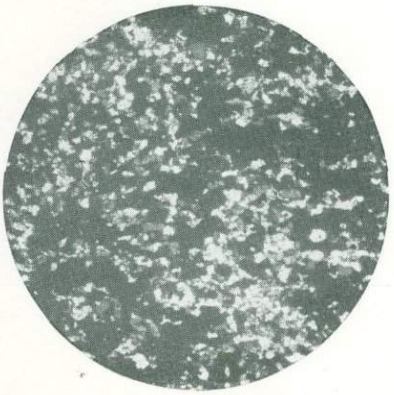
Шлиф 1



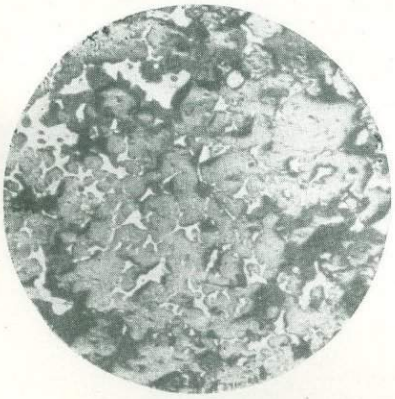
Шлиф 2



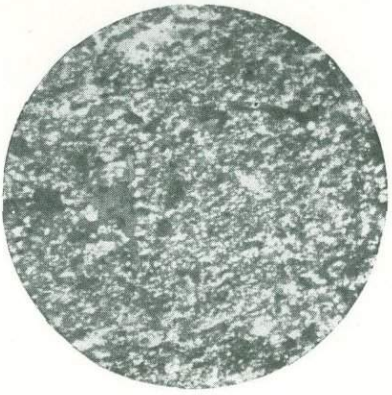
Шлиф 3



Шлиф 4



Шлиф 5



Шлиф 6

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 3

История разработки, разведки и изучения рудных месторождений Салаира . . 5

Орография и гидрография Салаира 9

Общее геологическое строение Салаира 11

Стратиграфия и литология 11

Протерозойские (?) отложения 12

Нерасчлененные кембрийские и предположительно протерозойские отложения 12

Кембрийские отложения 14

Силурийские отложения 16

Девонские отложения 18

Карбоновые отложения 19

Юрские отложения 20

Меловые отложения 20

Третичные отложения 20

Четвертичные отложения 20

Интрузивные породы 20

«Кембро-протерозойские» (?) интрузивные образования 21

Кембрийские силлевые и дайковые породы 22

Каледонские интрузивные породы 23

Предположительно девонские дайковые породы 27

Варисские интрузивные образования 27

Тектоническая структура кряжа и краткая история ее формирования . . 29

О геологии пограничных с Салаиром районов Западной Сибири и общих особенностях геологической позиции Салаира 37

Кузнецкая каменноугольная котловина 37

Кузнецкий Алатау 39

Томь-Колыванская складчатая зона 43

Алтай и общие закономерности в строении и в истории развития западной части Алтае-Саянской горной системы 46

Рудные месторождения Салаира 52

О типах, географическом распределении и геологических особенностях рудных образований Салаира 52

Метасоматические полиметаллические и пиритово-полиметаллические месторождения 56

Общие черты месторождений и некоторые закономерности в их распределении и условиях образования 56

Форма, размеры и залегание рудных тел 56

Состав рудных тел 58

Вмещающие породы и их роль в распределении оруденения 60

О возрастных соотношениях оруденения и рассланцевания метаморфических пород 62

Рудоконтролирующие зоны смятия 65

О связи оруденения с изверженными породами 68

Месторождения Салаирских рудников 72

Местоположение месторождений 72

История открытия, разведки и разработки месторождений 72

О масштабе разведочных работ после Октябрьской революции . . . 74

Об общем геологическом строении ближайших окрестностей месторождений 75

Геологическое строение рудоносного участка 77

Общий состав пород и их распространение 77

Описание пород 84

О вероятной природе тела метаморфических пород 99

Общая характеристика месторождений 101
Количество рудных тел и их расположение 101
Морфология рудных тел и некоторые особенности их пространственного положения 102
Состав рудных тел 109
Вмещающие породы 120
Возрастные соотношения оруденения и рассланцевания силикатных пород
Зоны смятия и их роль в локализации оруденения 123
Послерудные и внутриминерализационные нарушения 131
Описание отдельных месторождений 135
Месторождение 2-го рудника 135
Первомайское месторождение 146
Месторождение 1-го рудника 151
Месторождение Кварцитовая сопка 164
Месторождение 3-го рудника 172
Октябрьская линза 177
Новосалаирское месторождение 177
Слепое месторождение 178
Богородицкое месторождение 179
Александровское месторождение 181
Буймовско-Пестеревская группа месторождений 182
Расположение месторождений и история их разведки и изучения . . . 182
Общее геологическое строение района 183
Общая характеристика месторождений 185
Краткое описание отдельных месторождений 186
Месторождения Урского района 192
Месторождения Урской группы 193
Рудопроявления Золотогорского участка 203
Тарсьминская группа рудопроявлений 204
Рудопроявления Огнево-Заимского района 206
Проявления сульфидного оруденения в Причумышском районе 206
Мелкие полиметаллические и медные месторождения и рудопроявления Салаира 208
Гематитовые, ртутно-гематитовые и ртутные месторождения 211
Мавринское ртутное месторождение 211
Гематитовые и ртутно-гематитовые месторождения Юрманского района 212
О золоторудных месторождениях Салаира 217
Обобщения и выводы 220
Литература 235

Редактор *Н. М. Прокопенко* Редактор издательства *В. В. Шумов*
Техн. редактор *А. С. Борисов* Корректор *А. Г. Покровский*

Сдано в набор 17/XI-1951 г. Подписано к печати 31/XII-1952 г.
Формат 70×108¹/₁₆ Бум. л. 8,63—23,63 печ. л. Уч.-изд. л.
Заказ 1689 Тираж 300 экз.

Картфабрика Госгеолиздата

Опечатки

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
5	6 снизу	1928	1828
19	21 снизу	через базальные конгломераты эта толща на	на
82	17 сверху	ЮЮЗ 167°	ЮЮВ 167°
158	Подпись к рис. 30	*5*—2-е рудное тело; *6*—3-е рудное тело	*5*—3-е рудное тело; *6*—2-е рудное тело
161	25 снизу	Для нахождения	Для прослеживания
193	10 снизу	Месторождение приурочено	Месторождения приурочены
249	Табл. V	Шлиф 2	Шлиф 3
		„ 3	„ 5
		„ 4	„ 2
		„ 5	„ 4

Исправление к стр. 253—255

Шлиф 1 таблицы VII относится к табл. VIII

Шлиф 1 „ VIII „ „ VII

5480