

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 71

З.М.СТАРОСТИНА

**СИДЕРИТОНОСНАЯ
ФОРМАЦИЯ РИФЕЯ
ЗАПАДНОГО СКЛОНА
ЮЖНОГО УРАЛА**

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

З. М. СТАРОСТИНА

СИДЕРИТОНОСНАЯ
ФОРМАЦИЯ РИФЕЯ
ЗАПАДНОГО СКЛОНА
ЮЖНОГО УРАЛА



ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
М. Е. РААБЕН

*Посвящается светлой памяти
Николая Сергеевича Шатского,
учителя и друга*

ВВЕДЕНИЕ

Изучение сидеритоносных отложений рифея западного склона Южного Урала было начато по инициативе Н. С. Шатского в связи с постановкой Геологическим институтом Академии наук СССР проблемы закономерности размещения полезных ископаемых в земной коре и проводилось вначале под его непосредственным руководством.

Решающими факторами при выборе данной геосинклинальной области для изучения железорудной формации рифея были: сравнительно слабый метаморфизм соответствующих отложений, широкое распространение в них рудопроявлений и наличие по некоторым месторождениям материалов глубокого бурения, анализ которых дал очень много для выяснения первичного состава руд и их фациальных соотношений с вмещающими породами.

При выполнении этой работы, помимо личных наблюдений в пределах Саткинского, Ахтенского, Бакальского, Туканского и Белорецкого районов, были широко использованы фондовые материалы — неопубликованные данные разведочных и съемочных партий. Неравноценность этих работ в отношении детальности, объективности подхода к фактическому материалу, различие во взглядах авторов на корреляцию стратиграфических схем смежных районов зачастую очень затрудняли использование материалов.

В печати новые данные разведки освещены мало (Ю. А. Давыденко, В. И. Малюга, В. К. Пашенко, О. П. Сергеев, Д. С. Штейнберг и А. Г. Подногин).

Опубликованные работы в основном посвящены вопросам общей стратиграфии, увязке стратиграфических схем и, в некоторых случаях, палеогеографическим выводам, относящимся к отдельным этапам геологического развития территории (М. И. Гарань, А. И. Иванов, Б. М. Келлер, К. А. Львов, А. И. Олли, Н. С. Шатский и др.).

Стратиграфическая схема, положенная в основу предлагаемой работы, представляет собой результат многолетних исследований М. И. Гараня, О. П. Горяиновой, А. И. Иванова, К. А. Львова, Д. Г. Ожиганова, А. И. Олли, Э. А. Фальковой и других и в настоящее время является почти общепризнанной. Остается пока дискуссионным вопрос о возрасте верхней и нижней границы развитых здесь «немых» древних отложений, а также о корреляции разреза Башкирского антиклинория и Уралтау (М. И. Гарань, Ю. К. Дзевановский, А. И. Иванов, К. А. Львов, Д. Г. Ожиганов, А. А. Пронин, Н. С. Шатский).

В работе приняты положения, утвержденные на Совещании по унификации стратиграфических схем Урала в 1956 г., и точка зрения М. И. Гараня, излагаемая им в последних работах (1959, 1960), где он тараташский комплекс относит к раннему докембрию или нижнему протерозою, а башкирский комплекс, начиная с айской свиты и до миньяр-

ской включительно,— к позднему докембрию — рифею. Ашинская свита, в отношении возраста которой единого мнения нет, пока из рассмотрения исключается.

В разрезе Уралтау самая нижняя, кувашская, свита отвечает машакской свите Башкирского антиклинория, таганайская — зигальгинской, уреньгинская — зигазино-комаровской + авзянской, уйташская — зильмердакской.

Так как имеется значительное количество исследований, характеризующих рифейские отложения западного склона Южного Урала (М. И. Гарань, О. П. Горяинова, А. И. Иванов, К. А. Львов, Д. Г. Ожиганов, А. И. Олли и др.), в предлагаемой работе сознательно несколько сокращенно освещаются стратиграфия района, вопросы соотношения свит и их литология и совершенно не дается морфологическое описание тектонических структур. Больше внимания уделено рудоносности этих толщ, выяснению парагенезов вмещающих руды пород и закономерности их размещения в общем разрезе рифейских образований данной миогеосинклинали.

Нами сделана попытка отразить на прилагаемых схемах¹ приуроченность размещения железорудных и магнезитовых месторождений к конкретным фаціальным условиям и определенным геоструктурным зонам.

На схемах, как правило, заштрихованные площади не укладываются в границы современного распространения на поверхности соответствующей свиты, так как, вследствие сложного тектонического строения, при используемом масштабе схем эти контуры оказываются слишком мелкими. Кроме того, на схемах, естественно, не удастся показать изменчивость свиты в вертикальном разрезе; это явление приходится изображать чередованием различных условных знаков на площади ее распространения.

Для большей наглядности, в сводных разрезах (см. фиг. 12 и 13) допущена некоторая условность в обозначениях. Так, в большинстве случаев на колонках изображены большие мощности продуктивных пластов, размеры которых не позволяют показать их в принятом масштабе. То же относится и к положению этих залежей в соответствующих разрезах, так как обычно такие данные в отчетных материалах отсутствуют.

Пользуюсь случаем и приношу свою благодарность М. Е. Раабен, Н. А. Штрейсу, Г. И. Бушинскому и Б. М. Келлеру за критические указания, сделанные при просмотре данной работы.

¹ Геологическая основа фаціальных схем составлена исследователями Урала.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРУКТУРЕ И МАГМАТИЗМЕ РАЙОНА

В пределах западного склона Южного Урала расположена сложно построенная крупная антиклинальная структура — Башкирское поднятие. В осевой части его выделяются: на юге Ямантауский антиклинорий, на севере — Бакало-Тараташский. На западе сопряженной структурой является Инзерский синклиниорий, который, по Н. С. Шатскому (1945), на севере распадается на две ветви; северо-восточная ветвь, поднимаясь, расплывается в поперечном Бакало-Саткинском поднятии. С востока Бакало-Тараташский антиклинорий по разлому граничит с Кувашско-Иремельским антиклинорием (Гарань, 1959) и далее с Бело-рецько-Златоустовским синклиниорием (на юге — Зилаиро-Юрюзанская синклинальная полоса Н. С. Шатского, 1945).

В пределах Башкирского поднятия широко развиты сбросы и крутые надвиги. К глубинному разлому, расположенному между западной частью Урала и зоной Уралтау, приурочены интрузии основных пород (Гарань, 1938—1960), несущих месторождения титаномагнетита. Эти интрузии прорывают породы саткинской, бакальской и зигальгинской свит. С этими же интрузиями связаны небольшие апофизы габбро-диабазов северо-восточного простирания. Породы габбровой формации позднее были прорваны гранитами Губенской и Рябиновской интрузий.

К рифейскому возрасту относится также внедрение пород Бердяушского плутона, расположенного по западному разлому (Бакало-Саткинский надвиг) и представленного в центральной части сиенитовыми порфирами, щелочными роговообманковыми и самыми молодыми, нефелиновыми, сиенитами. Периферические части массива сложены порфировидными рапакиви и рапакивиобразными гранитами. Бердяушские рапакиви метаморфизуют породы саткинской свиты, а продукты их разрушения в форме галек содержатся в отложениях зильмердакской свиты, чем, соответственно, и определяется возраст данной интрузии (Заварицкий, 1937; Гарань, 1946, 1947, 1954, 1956, 1957).

Широко распространены на всей описываемой территории и прорывают всю серию рифейских отложений, но не встречаются в отложениях нижнего палеозоя дайки диабазов, габбро-диабазов, диабазовых порфиров, оливиновых диабазов и других пород диабазовой формации.

В отдельных случаях дайки диабазов приурочены к сбросовым нарушениям и секут складки, имея в то же время северо-восточное направление, близкое к простиранию последних. Мощности даек в таком случае могут достигать внушительных размеров. Так, мощность дайки по северо-западному склону горы Шуйды (Бакальский район) местами достигает 200 м. Более распространены дайки северо-восточного или меридионального простирания, часто переходящие в пластовые залежи. В этих случаях мощности жил очень различны (от 1 до 35—40 м), причем бо́льшая мощность обычно свойственна пластовым залежам.

Контактовое воздействие диабазов на вмещающие породы различно, но в общем невелико. Зона измененных пород обычно становится шире по мере возрастания мощности даек.

Некоторые исследователи с гидротермальной деятельностью диабазов связывали образование сидеритов в пределах западного склона Южного Урала, в частности в Бакальском районе. Для разрешения этого вопроса большое значение имели исследования А. Е. Малахова (1955), установившего наличие сидеритовой гальки в зигальгинских кварцитах, и данные Н. К. Бургели (1958, 1959), обнаружившего ксенолиты сидерита в диабазах и явления контактового их воздействия на сидерит. Эти данные являются бесспорным доказательством пострудного возраста диабазов и тем самым подтверждают отсутствие связи образования сидеритов с диабазами.

СТРАТИГРАФИЯ

РАННИЙ ДОКЕМБРИЙ

В основании протерозоя западного склона Урала расположен тараташский комплекс, относимый к раннему докембрию (архей — нижний протерозой). Состав этого комплекса, слагающего Тараташский антиклинал, и соотношение его с породами рифея освещены как в рукописных, так и в напечатанных работах М. И. Гараня (1946—1960) и Г. А. Смирнова (1956).

В пределах этого комплекса М. И. Гарань выделяет две свиты.

Нижняя свита, слагающая внутреннюю часть Тараташского поднятия, представлена биотитовыми гнейсами, которые местами переходят в полосчатые инъекционные гнейсы. Среди гнейсов встречаются прослои амфиболитов.

Верхняя свита, развитая по юго-восточному крылу и юго-западному периклинальному окончанию Тараташского поднятия, сложена очковыми гнейсами, филлитовыми гнейсами, железистыми кварцитами, а также джеспилитами, приуроченными к нижней части свиты.

Гальки пород тараташского комплекса содержатся в конгломератах основания лежащего выше башкирского комплекса. Мощность тараташского комплекса оценивается не менее чем в 2000 м.

ПОЗДНИЙ ДОКЕМБРИЙ

Внутри рифейских отложений, налегающих на отложения тараташского комплекса с большим перерывом и угловым несогласием, выделяются три серии (снизу вверх): бурзянская, или нижняя железорудная; юрматинская, или верхняя железорудная, и каратавская.

Как подчеркивает М. И. Гарань (1938, 1946, 1947, 1954, 1956, 1957, 1959, 1960), эти серии характеризуют определенные крупные седиментационные циклы, разделенные перерывами и угловыми несогласиями. Такое трехчленное деление рифея в настоящее время, после изучения богатого комплекса строматолитов, получило хорошее обоснование (Келлер и др., 1960).

Бурзянская серия

В пределах Башкирского антиклинория отложения бурзянской серии слагают крылья Тараташского поднятия на севере и Ямантауский антиклинорий на юге.

На севере внутри бурзянской серии, по М. И. Гараню, выделяются три свиты (снизу вверх): айская, саткинская и бакальская.

Айская свита залегает на породах тараташского комплекса с размывом и угловым несогласием.

Отложения айской свиты по южному склону Бакало-Саткинского поднятия подробно описаны М. И. Гаранем (1946—1957), который выделяет в ней пять подсвит (снизу вверх): навышенскую, липовскую, чудинскую, кисеганскую и сунгурскую.

Навышенская подсвита в нижней части состоит из конгломератов и конгломерато-брекчий с галькой пород тараташского комплекса и из конгломератовидных крупнозернистых туфогенных песчаников — серых, желтоватых и грязно-зеленых. Эти песчаники выше переслаиваются с эффузивными микродиабазами, диабазовыми порфиритами и их туфами. Мощность подсвиты варьирует от 150—200 до 450 м. Г. А. Смирнов (1956) мощность толщи на северном склоне Тараташского антиклиналя, где полимиктовые песчаники и мелкогалечные конгломераты отсутствуют, и разрез айской свиты начинается непосредственно с эффузивов, оценивает в среднем в 150 м.

Липовская подсвита, залегающая, по данным М. И. Гараня, на навышенской подсвите с размывом, в нижней части сложена средне- и грубозернистыми аркозовыми и полимиктовыми песчаниками — красно-бурыми, малиново-красными, розовыми и желтоватыми. Обогащаясь галькой, песчаники переходят в конгломераты, в состав которых, помимо кварца и кварцитовидного песчаника, входят гальки полосчатого джеспилита и железистого кварцита, а местами — микроклинового гранита, кварцевого порфира, спилита и др.

В пределах Кусинского района полимиктовые песчаники по направлению с запада на восток замещаются глинистыми и песчано-глинистыми филлитизированными сланцами с прослоями грубозернистых и мелкогалечных конгломератов.

Верхний горизонт липовской подсвиты на западном крыле Тараташского поднятия представлен крупногалечниковыми полимиктовыми конгломератами, залегающими, по данным М. И. Гараня, на нижнем горизонте с размывом. К востоку конгломераты выклиниваются и замещаются аркозовыми кварцитовидными песчаниками. В состав галек конгломерата входят кварц, кварцит, кварцитовидный песчаник, роговик, железистый кварцит, джеспилит, магнетит, гематит. Галька железистых кварцитов местами составляет 10—15% общего количества. Общая мощность подсвиты изменяется от 300—350 м на северо-востоке до 400—600 м на юге.

Чудинская подсвита сложена кварцево-полевошпатовыми, кварцитовидными и конгломератовидными полимиктовыми песчаниками и крупногалечниковыми полимиктовыми конгломератами. Эти породы переслаиваются с кварцево-серицитовыми, углистыми, глинистыми филлитовидными сланцами. В основании подсвиты содержатся известковистые песчаники и окремнелые доломитовые известняки. Мощность подсвиты 300—500 м на северо-востоке и до 600 м в южной части Кусинского района.

Среди пород чудинской подсвиты установлено наличие внутрiformационных конгломератов. Присутствие в основании подсвиты в северо-восточной части Кусинского района конгломератов из галек пород тараташского комплекса и налегание ее на разные горизонты липовской подсвиты позволяет М. И. Гараню говорить о существовании местного размыва между этими свитами.

Кисеганская подсвита представлена кварцево-серицитово-глинистыми и углистыми филлитовидными сланцами серого и темно-серого цвета, переслаивающимися с полимиктовыми и кварцевыми песчаниками. Мощность подсвиты 500 м.

Сунгурская подсвита сложена черными углистыми серицитово-гли-

нистыми и кварцево-серицитово-глинистыми филлитовидными сланцами. Мощность подсвиты около 300 м.

Согласно работам А. И. Иванова, в разрезах хр. Ямантау в основании бурзянской серии расположена большеинзерская свита, сопоставляемая с верхней частью айской свиты Саткинского района. В разрезах по р. Большой Инзер большеинзерская свита представлена средне- и неравнозернистыми толстослоистыми песчаниками буровато- и желтовато-серого или охристо-желтого цвета, аркозовыми, иногда кварцевыми, в отдельных разностях сильноизвестковистыми. Песчаники содержат прослои и пачки темных, почти черных, иногда зеленовато-серых серицитово-кварцевых филлитоподобных сланцев и темно-серых тонкослоистых известняков, загрязненных пылевидным глинистым и углистым материалом.

Известняки в большеинзерской свите встречены только в западной части ее распространения. Местами в известковистых песчаниках наблюдается замещение карбонатного цемента гидроокислами железа.

Общая мощность большеинзерской свиты 600—700 м.

По данным К. А. Львова, к этой свите приурочены небольшие месторождения бурых железняков инфильтрационного происхождения на реках Железка, Кургашля, Бзяк.

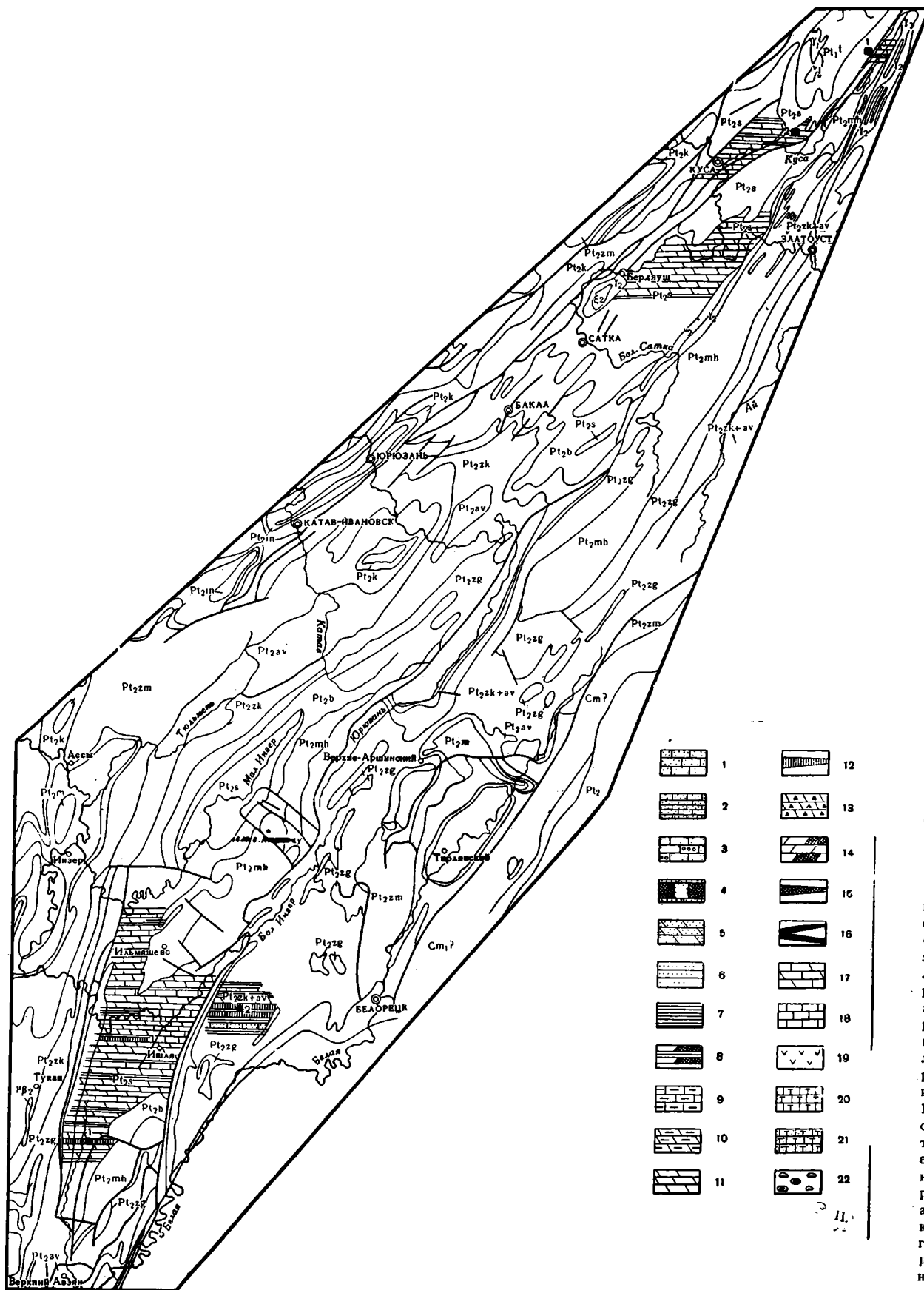
Саткинская свита (фиг. 1). В составе этой свиты основную роль играют карбонатные породы, которым подчинены пачки терригенных образований. Отложения эти широко развиты на южном погружении Тараташского антиклинала. М. И. Гарань (1938—1957), детально изучивший и описавший эти породы, расчленил саткинскую свиту на пять подсвит: нижнекусинскую, верхнекусинскую, половинкинскую, нижнесаткинскую, верхнесаткинскую.

Нижнекусинская подсвита имеет почти исключительно карбонатный состав, лишь в основании ее присутствуют мергелистые доломиты, переходящие в мергельные сланцы, которые переслаиваются с черными углисто-серицово-глинистыми филлитовидными сланцами, типичными для лежащей ниже сунгурской подсвиты. В основном подсвита сложена нормальными белыми и светло-серыми доломитами, плотными, тонкозернистыми, часто содержащими прослои и линзы кремня. В нижних и верхних горизонтах подсвиты развиты водорослевые доломиты, которые исчезают по направлению к востоку. В подсвите широко распространены песчаные доломиты, переходящие в доломитовые песчаники. Общая мощность подсвиты, достигающая 700—900 м, к востоку уменьшается.

К отложениям нижнекусинской подсвиты приурочено крупное Ахтешское месторождение сидеритов, расположенное на юго-восточном склоне Тараташского поднятия (см. фиг. 1).

Согласно опубликованным за последние годы работам (Штейнберг и Подногин, 1956; Пашенко, 1957; Малахов и др., 1961), данным А. К. Михайлова и личным наблюдениям автора, это месторождение приурочено к юго-восточному, висячему крылу синклинали, опрокинутой на северо-запад. Лежащее крыло складки сложено песчаниково-сланцевыми отложениями верхов айской свиты и карбонатными породами нижнекусинской подсвиты — перекристаллизованными кремнистыми и глинистыми доломитами и доломитовыми, глинисто-доломитовыми мергелями, массивными, реже тонкослоистыми, с примесью тонкого углистого вещества. Внутри карбонатной толщи отмечено присутствие тонких прослоев магнетитово-сидеритовых пород мощностью до 1—2 м.

В центральной части синклинальной складки развиты алевритово-пелитовые породы, возникновение которых А. К. Михайлов связывает с процессами выветривания. Среди пород нижнекусинской подсвиты распространены дайки и интрузивные залежи диабазов, габбро и габбро-диабазов, метаморфизованных до амфиболитов.



Фиг. 1. Схема распространения осадочных образований нижней части саткинской и суранской свит.

1 — кварциты; 2 — песчаники; 3 — песчаники и конгломератовидные песчаники; 4 — песчаники сидеритизированные; 5 — песчанистые доломиты и доломитизированные песчаники; 6 — алевролиты; 7 — сланцы; 8 — сидеритизированные сланцы; 9 — мергели; 10 — мергелистые доломиты; 11 — доломиты; 12 — магнезиты; 13 — железистые доломиты; 14 — доломиты с сидеритом; 15 — сидериты; 16 — бурые железняки; 17 — известковистые доломиты и доломитизированные известняки; 18 — известняки; 19 — диабазы и порфиры эффузивного происхождения; 20 — туфы диабазовых порфиров; 21 — туфогенные песчаники; 22 — кремневые конкреции.

I — месторождения магнетита: *I* — Исмокаевское, *2* — группа Кызылташских месторождений, *II* — железорудные месторождения:

1 — Ахтенское и Захезинское, 2 — Навышенская группа.

Сп? — кеморий нерасчлененный; Pz — палеозой нерасчлененный; Pz₁asch — нижний палеозой, ашинская свита. Верхний протерозой: P₁tm — миасская свита и ее предполагаемые возрастные аналоги; P₁tn — инзерская свита и ее предполагаемые возрастные аналоги; P₁tk — катавская свита и ее предполагаемые возрастные аналоги; P₁tzm — зильмердакская свита и ее предполагаемые возрастные аналоги; P₁zav — авзянская свита и ее предполагаемые возрастные аналоги; P₁z₁zk + av — вигизино-комаровская и авзянская свиты объединенные; P₁z₂zk — вигизино-комаровская свита; P₁z₂zg — зигальгинская свита; P₁zmh — машакская свита и ее предполагаемые возрастные аналоги; P₁zb — бакальская свита и ее предполагаемые возрастные аналоги (юшинская); P₁z — саткинская свита и ее предполагаемые возрастные аналоги (суранская); P₁za — айская свита; P₁ — нижний протерозой, тараташская свита; γ₁ — докембрийские граниты; γ₂ — верхнепротерозойские и кембрийские граниты нерасчлененные; g₂ — силурийские и девонские слениты, кварцевые слениты, сленит-порфиры; γ₁ — докембрийские основные породы: габбро, габбро-нориты, габбро-диориты, габбро-амфиболиты и амфиболиты; γ₂ — верхнепротерозойские и кембрийские нерасчлененные основные породы: габбро, габбро-нориты; габбро-диориты, габбро-амфиболиты; μb — верхнепротерозойские и кембрийские нерасчлененные габбро-диабазы, интрузивные диабазы, конга-диабазы, тешенит-диабазы

В восточной части распространения описываемого карбонатного комплекса, на запрокинутом крыле складки, доломиты содержат залежи сидерита и линзовидные прослои карбонатно-серицитовых сланцев мощностью до 5—10 м. В нижней (стратиграфически) части комплекса встречены прослои метаморфизованных граувакковых песчаников амфиболитов и амфиболитовых сланцев мощностью до 25 м (Штейнберг и Подногин, 1956; Пашенко, 1957). Филлитовые сланцы переслаиваясь с карбонатными разностями постепенно сменяются обломочными породами, которые, занимая стратиграфически более низкое положение благодаря опрокинутому залеганию, расположены гипсометрически выше. Они представлены метаморфизованными граувакками и аркозовыми песчаниками и алевролитами.

Еще восточнее расположен александровский метаморфический комплекс, слагающий антиклиналь, которая опрокинута на северо-запад и разорвана по северо-западному крылу; поэтому контакт с саткинскими доломитами здесь тектонический. Сложен александровский комплекс гранитами, амфиболитами, возникшими за счет основных пород, и осадочными породами, метаморфизованными до парагнейсов. Среди этого комплекса встречаются ксенолиты метаморфизованных обломочных пород айской свиты. К востоку от александровского комплекса вновь расположены выходы саткинской свиты, представленной здесь доломитовыми мраморами.

По данным В. К. Пашенко (1957), на Ахтенском месторождении обнаружены три крупные линзовидные залежи сидеритов, которые имеют зернистое строение, темно-серую окраску, обычно массивны или тонко-слоисты. По минералогическому составу, согласно исследованиям А. Е. Малахова (1961), сидериты большей частью отвечают сидероплезиту, который содержит значительную примесь кварца, во второстепенных количествах — серицит, графитизированное вещество, пирит, халькопирит, магнетит и гематит. Сидерит содержит до 42% железа и значительную примесь марганца. При окислении переходит в бурый железняк с содержанием железа от 20 до 53%. Во вмещающих доломитах на границе с сидеритами наблюдается повышенное содержание железа, в отдельных случаях до 10—12%. По данным А. Е. Малахова (1961), ахтенские доломиты, как правило, содержат 4—10% изоморфного карбоната железа.

Мощность первой, наиболее крупной рудной залежи, прослеженной по простираанию на 1700 м, достигает 30—40 м, а в центральной части месторождения — 120 м. Вторая и третья рудные залежи также представлены пластообразными линзовидными телами, мощностью от 6 до 12 м, протяженностью до 200 м. Расположены они согласно с первой залежью, в ее висячем боку.

Залегают сидериты согласно с вмещающими породами, с крутым падением на юго-восток; при этом в южной и северной части месторождения на глубине наблюдается расщепление, с дальнейшим выклиниванием, единого сидеритового тела на несколько пластов, разделенных прослоями доломитов. Иногда в области расщепления сидериты тонко переслаиваются с доломитами. Такой же характер выклинивания отмечается и по падению залежи. Местами во вмещающих породах встречаются сидеритово-серицитовые сланцы, в которых сидерит занимает до 50% объема (Малахов и др., 1961).

К юго-западу от Ахтенского месторождения, на правом берегу р. Изранды, расположено Захезинское месторождение бурых железняков. По данным Е. М. Дмитриева, В. И. Малюги, А. И. Москаленко и В. К. Пашенко, месторождение приурочено к толще доломитов с подчиненными прослоями слюдяных сланцев. Мощность рудного тела 10—12 м. Связь бурых железняков с сидеритами в данном случае не доказана.

Эти же авторы указывают, что к толще чередующихся доломитов и карбонатно-глинистых сланцев нижнекусинской подсвиты приурочена Навышенская группа месторождений, расположенная в 10—12 км к северо-востоку от Кусинского завода.

Все три рудника приурочены здесь к одному горизонту; установлено от 3 до 7 рудных тел мощностью от 0,35 до 6,00 м, протяженностью от 200 до 1200 м. Руды представлены массивными, частично ноздреватыми разностями темно-бурого и бурого цвета. Местами бурые железняки образуют стяжения в ожелезненной доломитовой массе, а само рудное тело содержит большое количество карманов, заполненных ожелезненным глинистым доломитом. Указанные исследователи считают, что эти рудные тела — результат окисления в зоне химического и физического выветривания кремнистых анкеритов, подтверждением чего служит невысокий процент железа (25,7—38,2%), повышенное содержание в рудах кремнекислоты (от 24,22 до 40,96%), а также «карманы», заполненные ожелезненным доломитом, и мелкие гнезда, содержащие охристый лимонит.

Верхнекусинская подсвита представлена серыми и темно-серыми доломитами, иногда песчанистыми, местами водорослевыми или оолитовыми. Доломиты переслаиваются с зеленоватыми, красновато-бурыми и темно-серыми сланцами. Среди сланцев выделяются серицитово-хлоритово-кварцевые, серицитово-кварцево-глинистые и глинисто-серицитово-карбонатные разности. Мощность подсвиты около 500—800 м.

Половинкинская подсвита сложена главным образом терригенными породами — сланцами черного и темно-серого цвета, филлитовидными, серицитово-кварцево-глинистыми и углисто-серицитово-глинистыми. В верхней и нижней частях подсвиты сланцы переслаиваются с серыми тонкозернистыми мергелистыми доломитами. Мощность подсвиты 200—250 м.

Нижнесаткинская подсвита в нижней своей части сложена доломитами нормального состава, почти лишенными терригенной примеси, и песчанистыми доломитами, содержащими 15—20% терригенного материала и переходящими иногда в доломитовые песчаники. В подчиненном количестве среди этих пород встречаются прослои мергелистых доломитов, переходящих в восточном направлении в доломитовые песчаники. В верхней части подсвиты преобладающее значение приобретают мергелистые доломиты и сланцевые доломитовые мергели с пачками песчанистых доломитов и углисто-глинистых филлитовидных сланцев. Общая мощность подсвиты 300 м.

Верхнесаткинская подсвита сложена главным образом доломитами, а в верхах — известковистыми доломитами и известняками, местами с незначительными прослоями мергелей и карбонатных сланцев. Максимальная мощность подсвиты достигает 500 м.

Внутри подсвиты выделяются три горизонта: каменогорский, карагайский и казымовский.

К карагайскому и частично к каменогорскому горизонту приурочены залежи кристаллического магнезита Саткинского района. Саткинская группа объединяет четырнадцать месторождений; кроме того, известен ряд более мелких проявлений магнезитового оруденения.

По данным опубликованных работ М. И. Гараня (1938—1956) и разведочных материалов, залежи магнезита имеют пластообразную форму и расположены согласно с вмещающими породами, с простираaniem на северо-восток 30—50° и с падением на юго-восток 20—45°. Мощность залежей достигает 40—50 м, а в более крупных месторождениях 60—100 м. По простираанию магнезитовые залежи прослеживаются на сотни метров, а иногда на 1,5—2 км; по падению они прослеживаются на разное расстояние, в зависимости от условий залегания и размера

залежи. Уменьшение мощности магнетитовых пластов происходит либо постепенно, либо быстро, путем расщепления на отдельные прослои, перемежающиеся с доломитами и выклинивающимися. Границы магнетита с доломитами прямолинейные или слегка извилистые, но обычно, вследствие разницы в цвете и структуре пород, довольно резкие. Часто внутри магнетитов наблюдаются прослои или неправильные участки — блоки доломитов, аналогичных вмещающим.

Магнетиты представляют собой средне- или грубозернистую породу белого или серого цвета. Саткинский магнетит характеризуется высоким содержанием MgO (до 45,21—46,63 %) и малым содержанием окислов железа.

Очень характерно наличие в саткинском магнетите большого количества черного углистого или углисто-глинистого вещества, которое на плоскостях давления и сланцеватости превращено в графитоподобное вещество. Магнетит содержит также вторичный доломит, кальцит, арагонит, гидромагнетит, аморфный магнетит, кварц, опал и другие минералы.

В работе 1954 г. М. И. Гарань, в отличие от высказанной ранее гипотезы об образовании магнетитов путем метасоматического замещения доломита карбонатом магния, приходит к заключению о первичноосадочном образовании саткинских магнетитов. Основанием для такого вывода, по мнению автора, являются:

1) стратиграфическая приуроченность всех месторождений саткинской группы к одному горизонту, что, видимо, связано с литологическими особенностями последнего;

2) почти мономинеральный состав магнетитовых залежей; указанные выше сопутствующие минералы возникли в гидротермальную фазу контактного метаморфизма, связанного с более поздней, по отношению к магнетитам, инъекцией диабазов;

3) правильная пластообразная форма залежей; некоторые наблюдаемые сейчас контакты, необъяснимые процессами осадочного образования магнетитов, объясняются явлениями наложенного метаморфизма.

В пределах распространения отложений саткинской свиты известен также ряд незначительных месторождений бурых железняков, упоминания о которых имеются в работах И. В. Мушкетова (1877), А. А. Краснопольского (1901), П. Е. Ковалева (1902), Г. М. Мокшанова (1934).

П. М. Постнов и Ю. С. Соловьев в работе 1946 г. выделяют группу месторождений, расположенных к юго-востоку от г. Сатка (Междусаткинское, Казымовское, Чернореченское, Первое Ново-Карельское, Умерское, Ново-Карельское, Карельское, Ключевское), и месторождения, расположенные к северо-западу (Каргинское, Сарайское, Свиной, Охрянское, Бердяушское, Орловское, Кабановское, Сулейнское).

В. А. Литвиненко (1957), характеризуя месторождения юго-восточной группы, подчеркивает общность условий залегания руд и состава вмещающих их пород. Вмещающими породами являются доломиты, доломитовые известняки, реже известняки с прослоями глинистых и песчано-глинистых сланцев казымовского горизонта верхнесаткинской подсвиты и глинистые, песчано-глинистые, кварцитовые сланцы и кварцевые песчаники нижней (макаровской) подсвиты бакальской свиты. Коренные отложения прикрыты делювиальным чехлом небольшой мощности. В пределах этой группы месторождений рудные тела залегают согласно с вмещающими породами, на небольшой глубине, в зоне окисления; они имеют форму линз, штоков и гнезд различных размеров, мощностью от сантиметров до нескольких метров, и по простиранию от долей метра до 350 м. Руды представлены бурыми железняками, среди которых встречаются плотные охристо-глинистые, глинисто-охристые и кавернозноматечные разности. Руды бедные, высокофосфористые (0,184%), кремнистые, с содержанием железа около 43 %.

Ключевское месторождение представляет исключение — здесь рудные тела залегают на доломитах в зоне карста.

В. А. Литвиненко присоединяется к высказанной ранее некоторыми исследователями точке зрения на эти месторождения, как на типично инфильтрационные, возникшие «в результате метасоматоза поверхностными железистыми растворами преимущественно пород сланцевой толщи, источником железа для которых служили сами сланцы и частично диабазы» (Литвиненко, 1957, стр. 120).

В разрезе хр. Ямантау саткинской свите соответствуют отложения суранской свиты (Иванов, 1956; Гарань, 1959), которая, так же как и первая, в верхней и нижней частях сложена карбонатными породами, а в средней — терригенными. А. И. Иванов внутри суранской свиты выделяет пять подсвит: миньякскую, бердагуловскую, ангастакскую, сердаукскую и лапштинскую.

Миньякская подсвита хорошо вскрыта в разрезах по р. Большой Инзер и по его левому притоку — р. Миньяк.

В западных разрезах подсвиты преобладают светло- и темно-серые плотные мелкозернистые кристаллические доломиты, содержащие большую примесь зерен кварца, частью вторичного. Темноокрашенные разности доломита загрязнены распыленным углистым и глинистым материалом. В этой части распространения миньякской подсвиты развиты прослои филлитовых сланцев и содержатся залежи магнезита (см. фиг. 1).

Исмокаевское месторождение магнезита, расположенное в 25 км к северу от пос. Верхний Авзян, по данным В. С. Бодунова, приурочено к восточному крылу антиклинали, в ядре которой выходит большеинзерская свита. Здесь внутри рудоносной толщи мощностью 160—300 м выделяются два горизонта магнезитов, разделенных пачкой доломита мощностью 30—80 м. Среди этих пластообразных залежей магнезитов встречаются более мелкие прослои доломита (0,3—1,2 м), которые залегают в виде небольших выклинивающихся по простиранию линз. В меньшем количестве встречаются прослои и линзы карбонатно-графических сланцев и значительно реже — известняков. Границы магнезита с вмещающими породами и с прослоями «пустых» пород внутри залежи очень резкие, четкие. Магнезиты Исмокаевского месторождения представляют собой породы от крупно- до мелкокристаллических, содержат примазки графитистого материала и отличаются резкой изменчивостью количества MgO и повышенным содержанием кремнезема. В восточных разрезах миньякской подсвиты развиты кристаллические известняки серого цвета, иногда доломитизированные. Общая мощность миньякской подсвиты 400—800 м.

В ряде работ есть указания на то, что к верхам миньякской подсвиты приурочены месторождения бурых железняков. Однако А. И. Иванов вполне обоснованно относит их к бердагуловской подсвите.

Бердагуловская подсвита (фиг. 2), мощностью 500—600 м, по данным А. И. Иванова и И. Н. Крылова, представлена в основном темно-серыми тонкослоистыми углистыми серицитово-кварцевыми филлитовидными сланцами. Расположение углистого материала в сланцах обусловливает их нитевидную микрополосчатость. Сланцы содержат прослои темно-серых, часто углистых, мергелистых и алевролитистых доломитов и известняков. Эти карбонатные породы иногда слагают целые пачки, обладают микрослоистостью и непостоянной, местами очень значительной примесью кластического материала.

Повышенное количество прослоев карбонатных пород наблюдается в нижней части подсвиты, на границе ее с миньякской подсвитой. Такой характер разреза бердагуловская подсвита сохраняет в разрезах по Малому и Большому Инзеру. В более восточных и юго-восточных ча-

хутора — 6,5 м. В обоих случаях рудные тела залегают согласно с вмещающими породами и падают на северо-запад.

В Ишлинском месторождении, по данным М. И. Доброхотова, наряду с бурыми железняками присутствует сидерит. Переход бурых железняков в сидериты постепенный. Рудное тело залегает на контакте филлитов с кристаллическими известняками и согласно с ними падает на запад.

Ангастакская подсвита отличается преобладанием пород светлой окраски, что объясняется меньшей примесью углистой пыли. Мощность подсвиты 400—500 м.

В центральных и западных частях площади распространения подсвиты представлена в основном филлитоподобными серицитово-кварцевыми и серицитово-карбонатно-кварцевыми, иногда алевритистыми сланцами с подчиненными прослоями доломитовых мергелей, алевритистых доломитов и доломитизированных известняков, местами — с прослоями песчаников и алевролитов. Наиболее развиты карбонатные породы к югу от дер. Лапышта, где они слагают нижнюю часть подсвиты.

Породы ангастакской подсвиты окрашены в светло-, голубовато- и зеленовато-серые цвета, что объясняется присутствием значительного количества хлорита. Характерной особенностью подсвиты является ее тонкая ленточная полосчатость.

Наблюдается общее уменьшение карбонатности подсвиты в направлении с севера на юг и сокращение мощности нижней, богатой карбонатами ее части в направлении с запада на восток. В последнем случае возрастает значение алевритовых серицитово-кварцевых сланцев и алевролитов с примесью песчанистого материала.

Сердаукская подсвита, по данным И. Н. Крылова, в разрезах р. Малый Инзер сложена темно-серыми, до черных, реже светло-серыми плотными карбонатными сланцами с большим количеством вторичного хлорита.

Описывая несколько более южные районы, А. И. Иванов характеризует сердаукскую подсвиту как толщу филлитизированных сланцев, состоящих из серицита, кварца, хлорита и биотита. Характерной чертой этой подсвиты на всей площади является ее тонкая полосчатость, обусловленная чередованием прослоев различного состава и цвета. Мощность подсвиты 200—400 м.

Лапыштинская подсвита представлена известняками, доломитовыми известняками и песчанистыми доломитами. Между восточными и западными разрезами лапыштинской подсвиты наблюдается некоторое различие. По данным И. Н. Крылова, в западных разрезах, вдоль хребтов Караташ и Малый Ямантау, лапыштинская подсвита внизу сложена темными кристаллическими слабо опесчаненными доломитами. В верхней части развиты светлые известняки и доломиты, иногда алевритистые, яснослоистые. В восточных разрезах, вдоль хребтов Белятур и Юша, лапыштинская подсвита представлена известняками и доломитизированными известняками, иногда слабо опесчаненными, с четкой микрослоистостью, с редкими прослойками и примазками глинистых сланцев.

Мощность лапыштинской подсвиты, достигающая, по данным А. И. Иванова, в западных разрезах 200—300 м, к востоку уменьшается до 75—100 м (к западу от хр. Юша) и до 50 м (в южном ее конце). Возможно, что на восточном склоне хребта лапыштинская подсвита полностью выклинивается. На этом разрез суранской свиты на юге хр. Ямантау заканчивается.

К западу от г. Белорецка, в районе Малиногорской антиклинали, обнажаются породы, отличающиеся большим метаморфизмом. Как сама последовательность выделяемых здесь свит, так и соотношение с отложениями хр. Ямантау и более молодыми породами на севере не выясне-

ны. По исследованиям А. И. Иванова и более поздним данным М. И. Гарая (1959), в основании расположена кызылташская свита, которая, по мнению авторов соответствует суранской; выше залегает белятурская вулканогенная свита, отвечающая машакской, а аюсапканскую свиту они сопоставляют с зигазино-комаровской.

К отложениям кызылташской свиты приурочена группа месторождений магнетита. Наиболее крупное из них — Кызылташское, расположенное на северо-западном крыле Сюрюнзякской антиклинали (см. фиг. 1).

Кызылташская свита, по данным О. С. Адриановой и других исследователей, сложена здесь кварцево-полевошпатово-сланцевыми, кварцево-хлоритовыми и кварцево-карбонатными сланцами с прослоями графитистых, пиритизированных разностей и с мощной выдержанной пачкой карбонатных пород.

В пределах самого Кызылташского месторождения выделяются подрудная, рудная и надрудная толщи.

Подрудная толща, мощностью 100 м, сложена кварцево-серицитовыми графитистыми сланцами и слюдистыми кварцитами. В верхней части толщи появляются прослойки карбонатов, иногда с линзами, гнездами и кристаллами магнетита. Рудная толща сложена серыми, розовато-желтыми и коричневыми магнетитами, содержащими значительную примесь зерен кварца и линзы или прослойки кварцево-графитистых и кварцево-хлоритово-серицитовых сланцев. В верхней части толщи появляются прослои доломитизированных известняков и пачки доломитов, перемежающихся с магнетитами. Самая верхняя часть сложена известняками и доломитами. Прослои чистых доломитов, без избытка MgO , встречаются чрезвычайно редко; мощность их не превышает 5—6 м.

В нижней части магнетитовая залежь расслаивается сланцами, а вверх доломитами. Отчетливо выделяются мощные пачки магнетитов с высоким содержанием MgO , мало мощные прослои пустых пород и кремнеземистых, часто железистых магнетитов. Суммарная мощность продуктивной толщи около 400 м.

Надрудная толща, мощностью 200 м, сложена сланцами и известняками. Наличие полевых шпатов как в сланцах, так и в известняках является отличительной чертой пород этой толщи.

Пласт магнетита, залегающий с падением на северо-запад, расщепляется в том же направлении на отдельные прослои. В пределах месторождения наблюдаются три участка максимального оруденения, приуроченные к различным горизонтам рудной толщи.

На западе, в бассейне рек Большой Сюрюнзяк и Малый Сюрюнзяк, кызылташская свита сложена в основном известняками, местами замещенными магнетитом, перемежающимся с доломитами и сланцами. Прослои последних, небольшой мощности, по простиранию быстро выклиниваются. По данным О. С. Адриановой, Кызылташское месторождение непосредственно соединяется с залежью Сюрюнзякской площади и, далее, с Белятурским месторождением. Магнетиты Сюрюнзякской площади по составу близки к кызылташским.

Белятурское месторождение расположено в 2,5 км к юго-западу от Кызылташского. Геологическое строение и конфигурация магнетитовой залежи здесь аналогичны таковым Кызылташского месторождения. Магнетитовая пачка, вскрытая мощность которой достигает 60 м, выходит на дневную поверхность, но высококачественные магнетиты залегают на более или менее значительной глубине. Мощность прослоев, в которых содержание MgO превышает 40%, колеблется от 15 до 30 м. Содержание кремнезема в магнетите повышенное.

Кроме того, к кызылташской свите в том же районе приурочены небольшие залежи бурых железняков, расположенных обычно в непосредственной близости от кровли карбонатной пачки.

На востоке кызылташская свита, по данным О. С. Адриановой, содержит ряд карбонатных пачек, в основном представленных доломитами. Известняки имеют подчиненное значение. Магнетизация выражена слабее — это небольшие линзы, заключенные в сланцах и маломощных карбонатных породах. Над последними обычно залегают бурые железняки, образующие локальные скопления.

Сланцы в восточном направлении переходят в кварцево-слюдяные и кварцево-слюдяно-хлоритовые разности, среди которых местами встречаются небольшие амфиболитовые тела. Общая мощность кызылташской свиты около 1100 м.

Можно высказать предположение, что магнетиты Исмокаевского месторождения, залегающие в миньякской подсвите, синхронны магнетитовым отложениям Кызылташского месторождения.

Бакальская свита (фиг. 3). Наиболее полно отложения бакальской свиты изучены в районе Бакальских железорудных месторождений. Большой объем буровых работ, проведенных здесь Бакальской геолого-разведочной партией, и ряд открытых горных выработок дают возможность составить представление о строении всей бакальской свиты, и особенно рудоносной ее части, на сравнительно большой площади.

Стратиграфическая схема, составленная М. И. Гараном (1938) для Бакало-Саткинского района, до сих пор является основной для Бакальского железорудного месторождения и прилежащих участков. Согласно этой схеме, бакальская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю и верхнюю.

Нижняя (макаровская) подсвита сложена хлоритово-серицитово-кварцевыми и серицитово-кварцево-глинистыми филлитовидными сланцами. Мощность ее около 400 м.

Верхняя подсвита, мощностью 900 м, подразделяется на шесть горизонтов. Березовский горизонт представлен серыми и светло-серыми тонкозернистыми известняками, местами содержащими водоросли; мощность 200 м. Иркутский горизонт сложен кварцево-серицитово-глинистыми и углисто-серицитово-глинистыми филлитовидными сланцами с частыми тонкими прослоями кварцевых алевролитов и песчаников; мощность 100—150 м. Нижнебакальский горизонт представлен доломитами и доломитовыми известняками серой окраски, содержащими прослои темно-серых, до черных, кварцево-серицитово-глинистых и углисто-глинистых филлитовидных сланцев. В его составе преобладают доломиты с приуроченными к ним залежами сидерита, бурого железняка и кристаллического магнетита; мощность 80—120 м. Среднебакальский горизонт сложен кварцево-серицитово-глинистыми и известково-глинистыми филлитовидными сланцами с подгоризонтом известняков и доломитовых известняков; мощность 180—250 м. Верхнебакальский горизонт состоит из доломитов и доломитовых известняков, часто водорослевых, содержащих прослои глинистых и известково-глинистых филлитовидных сланцев. Карбонатным породам подчинены пластообразные залежи сидерита и бурого железняка; мощность 100 м. Буландихинский горизонт сложен серицитово-глинистыми и серицитово-кварцевыми филлитовидными сланцами с небольшими подчиненными прослоями кварцитовидных песчаников. В верхней части присутствуют прослои зеленых глинистых сланцев. Мощность горизонта колеблется, достигая 60—100 м.

Выше с резким размывом залегают кварциты зигальгинской свиты.

Согласно утверждению М. И. Гарана (1957), к востоку от Бакальского месторождения (ручей Сибирка) филлитовидные сланцы нижней подсвиты фациально замещаются серицитизированными аркозовыми песчаниками с прослоями черных филлитов. Карбонатные горизонты верхней подсвиты выклиниваются и замещаются филлитовидными

сланцами. Отсюда М. И. Гарань делает вывод о приносе обломочного материала, в момент образования этих осадков, с востока.

Приведенная стратиграфическая схема в общих чертах остается верной для всего района в целом, но вместе с тем работами Бакальской геологоразведочной партии (БГРП) при бурении ряда новых глубоких скважин на территории Бакальского месторождения выявлены новые рудные залежи и в значительной степени уточнен разрез верхней части бакальской свиты.

Согласно данным БГРП за 1957 г. (Головченко и др.), выше макаровских сланцев бакальская свита подразделяется на три подтолщи: карбонатную, соответствующую березовскому горизонту М. И. Гараня, сланцевую, отвечающую иркусканскому горизонту, и карбонатно-сланцевую, которая охватывает нижне-, средне- и верхнебакальский и буландихинский горизонты.

В пределах Ново-Бакальского участка, приуроченного к северной оконечности Малошуйдинской антиклинали, и Шиханского участка, расположенного юго-восточнее, в прилежащей синклинали, карбонатно-сланцевая подтолща подразделена следующим образом (снизу вверх):

1) пласт магнетитсодержащих доломитов, отвечающий нижнебакальскому горизонту схемы М. И. Гараня;

2) первый пласт сланцев, соответствующий среднебакальским сланцам;

3) пласт карбонатов «фунтиковой текстуры», который сопоставляется со строматолитовыми известняками и доломитами верхнебакальского горизонта;

4) второй пласт сланцев, соответствующий сланцам буландихинского горизонта;

5) пласт доломитово-известняковый, изменчивый по составу, представленный известняками, доломитами, сидеритами и углисто-карбонатно-глинистыми сланцами червячковой текстуры (вскрыт скважинами в пределах Шиханского участка).

О. П. Сергеев с верхним доломитово-известняковым пластом Шиханского участка сопоставляет разрез горы Буландихи, считая последний, таким образом, более высоким членом стратиграфического разреза Бакальского месторождения, чем это полагали ранее и чем это представляется Ю. А. Давыденко (1958).

Согласно новой схеме, выработанной БГРП, среднебакальский горизонт, вскрытый в южной части горы Буландихи.

известняков, но и строматолитовые известняки и доломиты верхнебакальского горизонта М. И. Гараня на хребтах Малая Шуйда и Иркутскан, а также перекрывающие их сланцы, лежащие над ними массивные известняки (шиханский горизонт) и следующий выше сланцевый горизонт, вскрытый в южной части горы Буландихи.

К верхнебакальскому же горизонту относятся породы, вскрытые в разрезах рудников Объединенный, Буландиха и Восточный, представленные внизу филлитово-карбонатными породами червячковой текстуры, местами оруденелыми, выше — плотными известняками и доломитами, включающими рудные залежи, и еще выше — песчано-глинистыми сланцами с прослоями строматолитовых известняков. Завершается разрез, по данным разведки, буландихинским горизонтом — песчано-глинистыми сланцами с маркирующим прослоем кварцитов и линзовидными биогермами строматолитов. Таким образом, рудоносный горизонт Буландихи, Объединенного и Восточного рудников не является стратиграфическим аналогом залежей Гаевского и Сидеритного карьеров (верхнебакальский горизонт, по М. И. Гараню), как это считалось ранее, а представляет собой новый, более высокий рудный горизонт в разрезе Бакальских месторождений.

Такое стратиграфическое подразделение и сопоставление, проводимое БГРП, вполне обосновано и поэтому принято при дальнейшем описании стратиграфического строения района. Однако нами вносятся некоторые поправки в названия горизонтов¹ и изменение индексировки (табл. 1), так как в принципе вся бакальская свита в пределах Бакальских месторождений является единой карбонатно-сланцевой толщей,

Таблица 1

Стратиграфическое расчленение бакальской свиты на горизонты (по разным авторам)

Выделение горизонтов по М. И. Гарань (хребты Малая Шуйда, Иркутск)	Горизонты, выделенные Бакальской геологоразведочной партией	Расчленение на горизонты, принятое в данной работе *
	Буландихинский	Шестой сланцевый (Вак ₁₁)
	Верхнебакальский	Верхний карбонатный (Вак ₁₀)
Буландихинский Верхнебакальский Среднебакальский	Среднебакальский	Пятый сланцевый (Вак ₉)
		Карбонатный (Вак ₈)
		Четвертый сланцевый (Вак ₇)
		Строматолитовый рудоносный (Вак ₆)
		Третий сланцевый (Вак ₅)
Нижнебакальский	Нижнебакальский	Магнетитсодержащий доломитовый рудоносный (Вак ₄)
Иркутсканский	Иркутсканский	Второй сланцевый (Вак ₃)
Березовский	Березовский	Нижний карбонатный (Вак ₂)
Макаровский	Макаровский	Первый сланцевый (Вак ₁)

переходящей на юге в мощную, трудно расчленимую сланцевую толщу, а на севере — в карбонатную². Таким образом, чередование выделяемых здесь карбонатных и глинистых сланцевых горизонтов (березовский, иркутсканский и др.) приурочено к зоне перехода карбонатной фации в глинистую. Карбонатные горизонты рудоносны; они испытывают определенные фациальные изменения в пределах изученного района, поэтому будут описаны подробнее. Разделяющие их глинистые сланцы отличаются однородным составом и меньше изучены, а поэтому и охарактеризованы очень кратко. Литологическое описание выделяемых горизонтов дано по литературным данным и по личным наблюдениям.

Первый сланцевый горизонт, Вак₁ (нижняя, или макаровская под-свита, по М. И. Гараню), залегающий в основании бакальской свиты, представлен темно-серыми, почти черными пелитовыми и алевроитово-пелитовыми углистыми и серицитово-кварцитово-глинистыми фйллито-видными сланцами. Алевроитовый материал состоит почти исключительно из кварца, среди которого часто встречаются зерна полевого шпата.

¹ Применение термина «пласт» к литологически сложно построенным пачкам пород мощностью до 100 м и более надо признать неудачным, и поэтому он заменен в данном случае термином «горизонт».

² Нумерация горизонтов совпадает с предложенной БГРП в 1945 г., но позднее забытой, а в нижней части разреза полностью соответствует индексировке, предлагаемой Ю. А. Давыденко (1958).

Отдельные прослои сланцев обогащены карбонатным материалом. По данным М. И. Гараня, мощность этого горизонта достигает 400 м.

Нижний карбонатный горизонт, Ва_{к2} (березовский, по М. И. Гараню), сложен однородным мелкозернистым известняком, иногда почти пелитоморфным, часто слоистым, содержащим примесь тонкого углисто-глинистого вещества, которое в более крупнозернистых разностях образует микроскопические каемочки вокруг зерен. В пелитоморфных и мелкозернистых разностях органическое вещество либо наблюдается в породе в виде коллоидальной мути, либо образует неправильные расплывчатые скопления. Примесь углисто-глинистого материала местами так велика, что известняки постепенно переходят в глинистые известняки или, в случае послойного обогащения глинистым материалом, в известково-глинистые сланцы, образующие прослой мощностью до нескольких метров. В карбонатно-глинистых разностях чистый карбонатный материал образует иногда сложную систему ветвящихся жилок, которые на поперечном расколе имеют вид переплетающихся светлых червячков (червячковая текстура). Во всей описываемой толще наблюдается значительное количество мелко рассеянного пирита.

В северных выходах, на горе Танюшиной и у разъезда «44-й километр», эти известняки отличаются более светлой окраской, меньшим количеством примеси углисто-глинистого материала. Здесь встречаются очень плотные пелитоморфные известняки с раковистым изломом. Мощность березовского горизонта М. И. Гараня оценивает в 200 м.

При разведочных работах последних лет в северной части хр. Малая Шуйда (Ново-Бакальский участок) был вскрыт рудоносный карбонатный горизонт, стратиграфическое положение которого оставалось неясным. Вначале эти породы сопоставлялись с нижебакальским горизонтом, а позднее возникло предположение, что они являются аналогом известняков горы Березовой (березовского горизонта, по М. И. Гараню). К тому же выводу приходит в своей работе и Ю. А. Давыденко (1958).

Сопоставление разрезов глубоких скважин рудника им. ОГПУ, Шиханского, Ново-Бакальского участков и южной части хр. Буландиха подтверждает, что эти породы не являются стратиграфическими аналогами нижебакальского горизонта, а представляют собой новый, самостоятельный карбонатный рудоносный горизонт, отвечающий березовскому.

По данным А. Е. Малахова (1957), березовский горизонт по северо-восточной окраине г. Бакала, где его мощность оценивается в 160 м, сложен в основном плотными светло-серыми, местами почти белыми известняками и доломитами. К юго-западу развиты известняки, достигающие 125 м мощности, которые по мере движения на юг, к Малошуйдинской антиклинали, сменяются доломитами. По северному окончанию хр. Малая Шуйда этот горизонт представлен светло-серыми массивными мелкозернистыми доломитами, изредка с червячковой текстурой. Мощность этого горизонта здесь не превышает 70—80 м.

На северо-восточном окончании хр. Малая Шуйда расположено Ново-Бакальское месторождение. Здесь нижний карбонатный (березовский) горизонт представлен бурыми железняками, при погружении переходящими в сидериты. Мощность последних к юго-востоку вначале несколько возрастает, а затем постепенно уменьшается до полного их выклинивания. В средней части хр. Малая Шуйда, где мощность этого горизонта в среднем оценивается в 50—60 м, он представлен мелкозернистым сидеритом, местами тонкослоистым или полосчатым. Полосчатость обусловлена чередованием серого сидерита, темного глинистого доломита, углисто-глинистого алевритово-пелитового материала и вторичного доломита. Местами наблюдается червячковая текстура. Встречаются прослои ритмичнослоистых углистых, карбонатно-глинистых

сланцев. К юго-востоку от хр. Малая Шуйда сидериты замещены доломитами, которые в свою очередь, переходят в переслаивание доломитов с известняками мощностью 25—27 м. К юго-западу, в районе рудника им. ОГПУ, этот карбонатный горизонт представлен черным глинистым слоистым сидеритом незначительной мощности (14—15 м). Отдельные прослои имеют червячковую текстуру.

В хребте Иркутскан то же стратиграфическое положение занимает 200-метровая толща темных известняков, которая сопоставляется с только что описанным сидеритоносным карбонатным горизонтом хр. Малая Шуйда, но отвечает, видимо, его известняковым фациям.

Изложенный материал позволяет говорить о полном замещении, в южном и юго-западном направлении, нижнего карбонатного горизонта глинистыми осадками. Образование залежей сидерита приурочено к краевой зоне распространения карбонатных пород, к зоне перехода в глинистые фации. Существование антиклинальной структуры хр. Малая Шуйда имело, видимо, определенное контролирующее значение в распределении сидерита, наиболее мощная залежь которого, линзовидной формы, расположена в сводовой части складки, вытягиваясь, согласно с ее простиранием, на северо-восток и выклиниваясь к северу и северо-западу, с переходом вначале в доломиты, а затем в известняки (Старостина, 1959).

Второй сланцевый горизонт, Ва_{к3} (иркусканский), представлен в основном глинистыми тонкослоистыми сланцами темно-серого и почти черного цвета. В основании толщи преобладают углистые, слюдисто-кремнистые, пелитовые, иногда филлитовидные разности, часто содержащие небольшое количество прослоев, обогащенных карбонатом. Средняя, большая по мощности часть толщи сложена теми же сланцами, но несколько менее углистыми, содержащими значительную примесь алевроитового, а выше — и псаммитового материала. Последний состоит почти исключительно из кварца, редких зерен полевых шпатов и незначительного количества зерен устойчивых минералов. Основная масса пород представлена слюдисто-кремнистым, кварцевым и карбонатным материалом. Встречаются разности с большим количеством карбоната, и тогда породы переходят в глинисто-известковистые сланцы, также имеющие тонкослоистое строение. В редких случаях встречаются прослои доломитов. Обогащение псаммитовым материалом вызывает появление песчаных разностей.

В разрезе Иркутсканского рудника в верхней части толщи сланцев вновь получают развитие тонкозернистые пелитовые разности. В пределах рудника им. ОГПУ и к востоку от него мощность сланцев, перекрывающих сидериты нижнего карбонатного горизонта, достигает 300—400 м. При движении на север и северо-восток наблюдается одновременное возрастание мощности подстилающих карбонатов и сокращение до 110 м мощности сланцевого горизонта к северу от г. Бакала, в районе Нижне-Бакальского месторождения (по данным О. П. Сергеева, А. В. Щербины и В. Б. Чефранова). Интересно также указание этих исследователей на появление в этой сланцевой толще четырех прослоев водорослевых известняков. Наоборот, к югу от рудника им. ОГПУ (месторождение Шуйда 1) выклинивается нижний карбонатный горизонт и две сланцевые толщи сливаются в одну, общей мощностью до 800 м.

Горизонт магнетитсодержащих доломитов, Ва_{к4} (нижнебакальский). На породах второго сланцевого горизонта залегает толща доломитов, то более, то менее толстослоистых, реже массивных, белого или серого цвета, содержащих пачки карбонатно-глинистых и углисто-глинистых сланцев, небольшие линзы магнетита и пласты (различной мощности) сидеритизированных доломитов и сидерита. Последний выше границы окисления переходит в бурый железняк.

Доломиты представлены перекристаллизованными мелкозернистыми, местами крупнозернистыми породами, содержащими примесь кластического материала и углистого вещества, которое либо распределяется в виде тонкой мути, либо в более перекристаллизованных разностях заключено в пространствах между зернами или по границе между ними. Примесь кластического материала непостоянна и колеблется от незначительного присутствия алевритовых и пелитовых частиц до образования мергелистых разностей. Во всей толще доломитов заключен рассеянный пирит. Как правило, доломиты железистые (содержание Fe до 5%), реже — магнезиальные, часто содержат незначительное количество марганца (обычно не более 1%).

Сидериты представлены мелкозернистыми породами серого, светло-серого, реже темно-серого цвета; встречаются вторичные разности кремневого цвета. Как и доломиты, сидериты содержат примесь углистого и глинистого материала, от количества которого зависит их окраска. Полосчатые разности характеризуются чередованием тонких прослоев кремневого сидерита и сидерита, обогащенного тонким углистым веществом. Часто в сидеритах присутствуют неправильные выделения вторичных карбонатов, причем, как правило, центральная часть таких участков заполнена белым вторичным доломитом, иногда с кварцем в самом центре; ближе к периферии расположен кремневый железистый доломит, который, в свою очередь, оконтурен черной углистой оторочкой. В случае обильных выделений вторичных карбонатов порода приобретает брекчиевидное строение.

Небольшие линзы магнезита, мощностью 10—15 м, представлены средне- и крупнозернистой породой светло-серого цвета, содержащей значительную примесь углистого материала, который, так же как и в сидеритах, расположен в форме тончайших оторочек вокруг зерен. От саткинских магнезитов эти разности отличаются повышенным содержанием CaCO_3 и железа, количество которого достигает 10%.

Сланцевые прослои нижнебакальского горизонта мало чем отличаются от лежащих ниже сланцев. Здесь развиты те же углистые пелитовые сланцы с кремнисто-слюдистой основной массой, иногда с примесью алевритового материала.

Переслаивание доломитов и сидеритов или сланцев не всегда носит правильный характер; иногда наблюдаются линзовидное выклинивание, вздутие или пережим отдельных пластов. При изучении изменения состава и мощности рудоносного горизонта магнезитсодержащих доломитов выявляется определенная закономерность (Старостина, 1959). К юго-западу от рудника им. ОГПУ, на продолжении хр. Малая Шуйда, описываемый горизонт имеет, видимо, ограниченное распространение; в осевой части складки, где горизонт представлен в основном доломитами, мощность его достигает 80—100 м. К юго-востоку, на расстоянии 250—300 м, мощность этого горизонта вначале быстро сокращается до 40—60 м, а затем он выклинивается, замещаясь глинистыми сланцами; при этом основная масса рудных пластов располагается к юго-востоку, в зоне выклинивания. Рудные пласты переслаиваются здесь с глинистыми сланцами.

В пределах Петлинской синклинали, в районе Шуйдинских месторождений, маломощные пласты сидерита и бурых железняков постепенно к юго-западу переходят в бедные сидериты, а далее — в железистые доломиты, содержащие 10—15% железа.

К северо-востоку, на Малошуйдинской антиклинали, этот рудный горизонт выходит на дневную поверхность, сидериты полностью переходят в бурые железняки, которые и разрабатываются карьерами рудника им. ОГПУ. При этом наблюдается, что рудоносная часть разреза в сводовой части антиклинали обогащена прослоями глинистых сланцев.

На юго-восточном крыле складки и в прилежащей синклинали мощность горизонта возрастает до 115—160 м; в строении горизонта главное участие принимают доломиты, содержащие простые сидерита или лишенные таковых.

Далее на северо-восток, в пределах той же синклинали, мощность пласта возрастает до 185 м, сидериты приобретают преобладающее значение, достигая в общей сложности 100 м и более (Шиханский участок). Еще далее к северо-востоку, северу и северо-западу сидериты постепенно выклиниваются.

Значительные залежи сидерита, вскрытые скважинами в пределах Шиханского участка, являются как бы восточным продолжением месторождения им. ОГПУ и, в свою очередь, видимо, связаны с Иркутским месторождением, которое расположено к востоку, как бы образуя почти широтно вытянутую зону с повышенным содержанием сидерита.

На хребте Иркутскан описываемая рудоносная толща магнезитсодержащих доломитов наиболее доступна для изучения. В Центральном карьере хорошо вскрыта вся толща доломитов с мощными прослоями сидеритов, иногда окисленных или полуокисленных, с пачками глинистых сланцев и гнездами вторичных бурых железняков. Особенностью разреза здесь является наличие в его основании строматолитов, близких к формам *Collenia undosa* Walc. и *Collenia symmetrica* Walc. (Крылов, 1959).

При просмотре шлифов из этих доломитов удалось в двух случаях, в менее перекристаллизованных разностях, наблюдать своеобразное строение, а именно — наличие большого количества мелких, округлых или овальных комочков тонкозернистого кальцита, погруженных в более раскристаллизованную массу. Имеем ли мы в данном случае следы оолитового строения, или это породы обломочного происхождения, сказать трудно. Мощность рудоносных магнезитсодержащих доломитов к северо-западу от хр. Иркутскан достигает 120—140 м; при этом в прилежащей синклинали сидериты полностью замещаются доломитами.

По данным А. Е. Малахова (1957), мощность этого горизонта на площади рудника им. ОГПУ достигает 90—120 м, а восточнее уменьшается до 25—30 м, на хр. Иркутскан средняя его мощность равна 50—60 м.

На юго-восточном склоне хр. Иркутскан наблюдается сокращение мощности рудоносного горизонта, представленного здесь доломитами с небольшими линзами сидерита, и переход его на незначительном расстоянии в безрудные доломиты, а затем в глинистые сланцы.

В этом отношении интересны данные работ научно-исследовательского сектора Свердловского Горного института им. В. В. Вахрушева 1945—1949 гг., проводившихся под руководством А. Е. Малахова, согласно которым рудное тело Большого Ивановского рудника представляет собой перемежаемость тонких и более крупных рудных прослоев с глинистыми, песчано-глинистыми и кварцитовидными сланцами.

Месторождения Крепкая Яма и Охряная Яма приурочены к доломитам описываемого горизонта (Гринштейн и др., 1960), а Новоалександровское месторождение заключено в глинистых сланцах (Давыденко, 1958), стратиграфическое положение которых неясно. Все эти месторождения находятся к юго-востоку от хр. Иркутскан; сменяя друг друга, они расположены по линии простирания пород, стратиграфически связаны с нижнебакальским горизонтом и приурочены, видимо, к зоне перехода его карбонатных фаций в терригенные (Старостина, 1960).

Уменьшение мощности и выклинивание магнезитсодержащих рудоносных доломитов к югу от рудника им. ОГПУ и на юго-восточном склоне хр. Иркутскан, признаки мелководных условий образования доломитов в разрезе Центрального карьера этого хребта (строматолиты, обломочные текстуры, следы перемыва) также свидетельствуют

о приуроченности образования сидеритов к краевым частям области распространения карбонатных осадков, что уже отмечалось для сидеритов нижнего карбонатного горизонта.

Третий сланцевый горизонт, Ва_{к5} (среднебакальский горизонт хр. Малая Шуйда, по М. И. Гараню), представлен хлоритово-серицитово-глинистыми, известково-глинистыми филлитовидными, иногда полосчатыми сланцами, очень мелко раскристаллизованными, с большим количеством углистого материала, с крупными чешуйками слюды, с небольшой примесью алевритового материала, пирита и со значительными выделениями гидроокислов железа. Кроме того, в углисто-глинистой массе содержатся небольшие неправильные выделения карбоната; реже встречаются ромбики доломита и сидерита.

В одном из шлифов удалось наблюдать правильное чередование тонких прослоечек, состоящих из кристалликов сидерита, которые кверху постепенно переходят в прослой углисто-глинистого состава, а последние, в свою очередь, по резкой границе сменяются сидеритом.

В редких случаях в толще сланцев прослеживаются тонкие прослои (2—3 см) кварцевого песчаника. В некоторых разрезах наблюдается развитие сланцев более карбонатного состава. В средней части горизонта содержатся прослои серых и темно-серых доломитов и доломитизированных известняков.

Мощность третьего сланцевого горизонта в районе рудника им. ОГПУ, на северо-западном крыле антиклинали, достигает 20—30 м, на юго-восточном — обычно меньше (10—20 м), причем здесь намечается увеличение глинистости за счет уменьшения числа карбонатных прослоев.

В разрезе Иркутского рудника третий сланцевый горизонт выражен четко, мощность его достигает 20—30 м. В разрезе горы Буландихи сильно возрастает карбонатность горизонта, при мощности 35 м. К северо-западу от хр. Буландихи мощность сланцев того же горизонта не превышает 15—20 м.

Строматолитовый карбонатный горизонт, Ва_{к6} (верхнебакальский горизонт хребтов Малая Шуйда и Иркутскан, по М. И. Гараню; гаевский подгоризонт среднебакальского горизонта, по схеме БГРП), наиболее хорошо вскрыт и доступен для изучения на северо-западном крыле Малошуйдинской антиклинали (Сидеритный карьер) и на северо-западном крыле южного окончания хр. Иркутскан (Гаевский карьер), где он представлен светлыми и светло-серыми, реже темно-серыми перекристаллизованными строматолитовыми доломитами, доломитизированными известняками и сидеритами, содержащими мелкие выделения гидроокислов железа и примесь глинистого и органического материала, который в результате перекристаллизации образует либо тонкие жилковидные скопления, либо оторочки вокруг зерен. Значительную роль в разрезе толщи играют известковистые доломиты и известняки. Местами в строении горизонта большое участие принимают прослои сланцев, углисто-кремнисто-глинистых или карбонатно-глинистых, тонкослоистых, мелко раскристаллизованных, с выделениями сложно построенных пакетов слюдистых и кремнистых минералов. Очень характерным признаком данного горизонта является присутствие строматолитов, в частности *Conophyton cylindricus* Masl. (Крылов, 1959), слагающих почти полностью всю толщу.

Надлежит отметить, что в разностях пород, содержащих меньшую примесь глинистого материала, колонии строматолитов состоят из более крупных индивидуумов (до 0,7—1,3 м в поперечнике); наоборот, в глинистых разностях размеры их сокращаются до нескольких сантиметров в диаметре (от 3—5 до 20). Они отделены один от другого скоплением глинистого материала; порода при этом обладает малой проч-

ностью и часто при выветривании распадается на отдельные столбики, напоминая поленницу дров. Интересно наличие строматолитовой текстуры среди сидеритов.

На северо-западном склоне хр. Малая Шуйда, к югу от карьера Сидеритного, мощность строматолитового горизонта не превышает 10—40 м, а севернее возрастает до 50—60 и 80 м; при этом четко вырисовывается область повышенной сидеритизации. Примером может служить разрез карьера Сидеритного, где вскрывается залежь сидерита мощностью до 60 м. К северо-западу и у северо-восточного края карьера сидеритовые прослои, уменьшаясь в мощности, замещаются доломитами, а последние, в свою очередь, к северо-востоку на небольшом расстоянии переходят в известняки (Старостина, 1959).

На юго-восточном крыле Малошуйдинской антиклинали пласты сидерита строматолитового горизонта, мощностью до 50—60 м, вскрыты на Шиханском участке. К юго-востоку от него сидериты постепенно выклиниваются, замещаясь доломитами, а в некоторых случаях, при дальнейшем продвижении в этом направлении, появляются прослои глинистых сланцев. К северу и северо-востоку от Шиханского участка сидериты переслаиваются с доломитами, достигая общей мощности 90 м. Еще севернее сидериты выклиниваются, и строматолитовый горизонт слагается доломитами, которые далее, увеличиваясь в мощности, переходят в известняки.

Очень близок к разрезу карьера Сидеритного разрез карьера Гаевского (хр. Иркутскан), где мощные пласты сидеритов со строматолитовой текстурой в северном, северо-восточном и северо-западном направлении сменяются доломитами, в свою очередь, на коротком расстоянии переходящими в известняки, которые и прослеживаются севернее.

Таким образом, широтная зона повышенной сидеритизации описываемого горизонта, наблюдаемой в пределах хр. Малая Шуйда и Шиханского участка, как и в случае горизонта магнетитсодержащих доломитов, на востоке имеет продолжение в разрезе Гаевского карьера.

Постепенное уменьшение мощности строматолитового горизонта к югу и появление большого числа прослоев глинистых сланцев позволяют и в данном случае предполагать выклинивание в этом направлении описываемого карбонатного горизонта.

Наличие среди карбонатных пород прослоев глинистых сланцев наряду с мощным развитием строматолитов свидетельствует о мелководных условиях накопления осадков данного горизонта. Несмотря на общую мелководность водоема, накопление сидеритов и в этом случае приурочено к южной окраине области осаждения карбонатов, о чем свидетельствует исчезновение сидеритов из разрезов при движении с юга на север и замещение их вначале доломитами, а затем известняками.

Четвертый сланцевый горизонт, Ва_{к7} (буландихинский горизонт хребтов Малая Шуйда и Иркутскан, по М. И. Гараню; среднебакальский горизонт, по БГРП), представлен толщей черных сланцев, слюдисто-глинисто-кремнистых, углистых, иногда филлитовидных. В нижней части развиты преимущественно тонко раскристаллизованные пелитовые разности. Выше расположены алевроитовые сланцы с преобладанием кремнистого цемента или сланцы, состоящие из чередования карбоната, обогащенного примесью хорошо окатанного алевроитового кварцевого материала, и алевроита с карбонатным цементом. В верхней части толщи залегают кремнистые разности.

В районе Сидеритного карьера в нижней части этой сланцевой пачки содержатся прослои сидеритизированных строматолитовых доломитов.

В южной части района Бакальских месторождений сланцевый горизонт, как правило, уничтожен предзигальгинским размывом. При

приближении к поверхности размыва сланцы часто становятся аргил-литоподобными и приобретают пятнистую окраску. На границе с покрывающими кварцитами иногда удается наблюдать древнюю кору выветривания описываемых сланцев, представляющую собой скопление угловатых обломков разноцветных аргиллитов, сцементированных глинистым и кварцевым материалом.

По южному краю хр. Буландиха мощность этого сланцевого горизонта составляет 50—60 м.

Карбонатный горизонт, Вак₈ (шиханский подгоризонт среднебакальского горизонта, по БГРП), в районе хр. Буландиха достигающий мощности не менее 120—130 м, представлен темно-серыми известняками, почти черными, глинистыми, со значительной примесью углистого материала, с червячковой текстурой, с пачками углисто-глинистых и глинисто-карбонатных сланцев. В средней части горизонта расположены несколько более светлые пелитоморфные разности известняков и доломиты с мелкими звездчатыми выделениями вторичного карбоната. К востоку, между хребтами Буландиха и Иркутскан, то же стратиграфическое положение занимают серые и светло-серые доломитизированные известняки червячковой текстуры, чередующиеся с тонкими прослоями сланцев.

В районе южного окончания хр. Буландиха эти известняки замещаются доломитами и содержат прослои сланцев и небольшие пласты сидерита; последние еще южнее, в пределах Шиханского участка, почти полностью слагают данный горизонт, образуя мощную рудную залежь. Общая мощность этого карбонатного горизонта здесь меньше, чем в районе хр. Буландиха (около 65—70 м). Южнее этот горизонт полностью уничтожен предзигальгинским размывом. Приведенных данных уже достаточно для того, чтобы с уверенностью говорить о приуроченности сидеритов к зоне появления глинистых прослоев и уменьшения карбонатной части горизонта.

Пятый сланцевый горизонт, Вак₉. Этот горизонт филлитовидных углисто-глинистых сланцев отличается темной, почти черной окраской и тонкой слоистостью, обусловленной чередованием пелитового и алевроитового, а в нижней части и карбонатного материала. На севере вскрытая мощность этих сланцев достигает 100 м; в северо-восточном направлении мощность сланцев сокращается до 60—62 м. В пределах рудника Восточного в этом сланцевом горизонте содержится карбонатный прослой, мощность которого при движении на восток достигает 10—15 м, а на север — 20 м и более.

Верхний карбонатный горизонт, Вак₁₀ (верхнебакальский, по БГРП), залегает стратиграфически выше и является наиболее высоким рудноносным горизонтом.

Именно к нему приурочены рудники Объединенный, Буландиха, Восточный. В нижней его части преобладают доломиты мелкозернистые, серые и светло-серые, с примесью глинистого материала, слоистые, с частыми прослоями буроватых глинисто-карбонатных разностей, с характерной тонкой волнисто-слоистой текстурой. В результате выветривания эти разности образуют листоватую труху. В средней части горизонта развиты более массивные перекристаллизованные разности доломитов и доломитизированных известняков, часто со звездчатыми выделениями вторичного белого карбоната, иногда с хорошо выраженной пластовой отдельностью и с полосчатой текстурой. К этой части горизонта и приурочены главные залежи сидеритов и бурых железняков, расположенных на различных уровнях. При слабой сидеритизации доломиты при выветривании покрываются желтоватой, слегка мучнистой корочкой. Здесь, так же как и в нижней части, спорадически наблюдаются прослои глинистых сланцев. Верхняя часть горизонта характеризуется

появлением доломитов и доломитизированных известняков со строматолитами, переслаивающихся с глинисто-карбонатными и песчано-глинистыми сланцами. Карбонатные породы этой части горизонта также в той или иной степени сидеритизированы.

Как уже сказано, этот рудоносный горизонт вскрыт карьерами рудников Объединенного, Буландихи и Восточного, приуроченными к наиболее богатым участкам, расположение которых выявляет широтное простираание рудоносной зоны. В южной части рудника Объединенного залежи бурых железняков того же горизонта приурочены к глинистым сланцам (шахта «Южная», скв. 314). В северо-восточном направлении сланцы постепенно переходят в карбонатные породы, содержащие бурые железняки и сидериты.

При дальнейшем движении вдоль северо-западного склона хр. Буландиха наблюдается некоторое сокращение рудоносности. Пласты сидеритов расщепляются на ряд линз, которые уменьшаются в мощности и постепенно выклиниваются. Но, вместе с тем, одновременно в перекрывающей толще глинистых сланцев появляются новые прослои карбонатных пород с сидеритами. Мощность этих прослоев в северном направлении увеличивается, и, сливаясь с лежащим ниже карбонатным горизонтом в пределах Ленинского рудника, они образуют толщу, до 100 м мощностью, содержащую прослой сидерита толщиной в 20, в редких случаях 40 м. К северо-западу от хр. Буландиха, при общем возрастании мощности карбонатного горизонта, сидериты выклиниваются, так же как и к северу от рудника Ленинского.

На юго-восточном склоне хр. Буландиха, к югу от Буландихинского рудника, эта толща сильно размыта, что затрудняет определение первоначальной мощности соответствующих пород. К северо-востоку от хр. Буландиха мощность карбонатной толщи, уцелевшей от размыва, постепенно возрастает до 45—50 м, а суммарная мощность приуроченных к ней сидеритов с прослоями глинистых сланцев достигает 20—25 м. Далее в том же направлении наблюдается увеличение общей мощности рудоносных карбонатов до 100 м; мощность сидеритов достигает 40 м.

Отсюда сидеритоносная зона прослеживается к руднику Восточному, причем в северном направлении вначале уменьшается число прослоев сидерита, а затем они полностью выклиниваются.

Непосредственно в пределах рудника Восточного мощность рудоносных пород достигает 80 м. К северу, при общем возрастании мощности карбонатных пород, их рудоносность постепенно падает, а еще севернее, при мощности того же горизонта в 200 м, сидериты не обнаружены. На запад от рудника Восточного, где мощность горизонта достигает 120—130 м, общая мощность сидеритов не превышает 30 м.

К югу от рудника Объединенного карбонатные породы уступают место глинистым сланцам с залежами бурых железняков. К югу от рудников Буландиха и Восточный, вследствие глубокого предзигальгинского размыва, наблюдать переход карбонатных пород в глинистые не удастся. Однако наличие глинистых рудоносных фаций на юго-западном окончании хр. Буландиха и увеличение мощности карбонатных пород данного горизонта к северу, вначале с одновременным возрастанием количества сидеритов, а затем с их выклиниванием, позволяет и в данном случае, так же как и для лежащих ниже рудоносных горизонтов, говорить о приуроченности сидеритов к краевым зонам распространения карбонатных осадков.

Шестой сланцевый горизонт, Ваk₁₁. Самым верхним горизонтом бакальской свиты в пределах Бакальского месторождения является горизонт сланцев, связанный пачкой переслаивания с подстилающими строматолитовыми доломитами и известняками горизонта Ваk₁₀. Это углисто-песчано-глинистые сланцы, почти черного цвета, тонкослоистые,

при приближении к границе размыва приобретающие вишневую и малиновую окраску. Характерной особенностью этих сланцев является наличие в нижней их части прослоя кварцитовидного песчаника, небольшой мощности (1—3 м), но очень выдержанного по простиранию. Верхняя часть этого кварцитового пласта отличается тонкослоистым строением.

В районе рудника Ленинского и несколько южнее, как уже было отмечено, сланцы становятся карбонатными и содержат прослой доломитов с линзами сидерита. Общая мощность сланцев достигает приблизительно 100 м. На этом разрез бакальской свиты на севере Башкирского антиклинория кончается.

На юге, в разрезах хр. Ямантау, М. И. Гарань и А. И. Иванов¹ с теми же отложениями сопоставляют юшинскую свиту (см. фиг. 3), распространяющую главным образом в бассейне р. Малый Инзер. А. И. Иванов юшинскую свиту подразделяет на три подсвиты: вязовскую, богарыштинскую и сухинскую, общей мощностью 1000—1200 м.

Вязовская подсвита, распространенная главным образом в Лапыштинском районе, по данным А. И. Иванова, делится на три горизонта — подрудный, рудный и надрудный.

Подрудный горизонт, мощность которого колеблется от 20—30 до 130—200 м, сложен филлитовидными сланцами, углисто-глинистыми, серицитовыми, с примесью мелкого кварцевого материала, темно-серыми, реже серо-фиолетовыми, с пачками тонкослоистых серых и желтовато-серых алевролитов, состоящих из зерен кварца, хлорита и титанита.

Рудный горизонт содержит бурые железняки, предположительно образовавшиеся за счет окисления сидеритов и приуроченные, видимо, к одному стратиграфическому горизонту. Руды либо образуют одну рудную залежь мощностью от 0 до 15 м, либо залегают в форме нескольких более мелких пластов и тел, разделенных беликами² и оруденелыми сланцами, или же в форме мелких кусков и глыб, включенных в белики.

Представлены руды частью плотными, частью пористыми и кавернозными бурыми железняками, охрами, охристыми глинами. Встречаются натечные формы (стеклянная голова). Широко распространены корковидные руды, образовавшиеся за счет оруденения филлитов и алевролитов. Мощность рудного горизонта не установлена.

Надрудный горизонт сложен темно-серыми филлитами и алевролитами, состоящими из серицита, кварца и углисто-глинистого материала. Наблюдаются прослой кварцевых песчаников. В нижней части, у границы с рудным горизонтом, породы сильно изменены до глиноподобного состояния, обесцвечены или окрашены в желтый и красноватый цвет. В измененных породах местами наблюдается сохранившаяся первичная тонкослоистая текстура.

По данным А. И. Иванова, основная часть месторождений бурых железняков вязовской подсвиты расположена в пределах Богарыштинской синклинали. К ее западному крылу приурочены Ангастакское, Кургузинское, Мало-Кургузинское, Богарыштинское, Манявское и Горбатовское месторождения (см. фиг. 3). На восточном крыле находятся месторождения Ильмяшинское, Дубининское и северная часть Вязовского; южная часть последнего расположена на центральнональном окончании синклинали. Юшинское месторождение приурочено к Юшинской синклинали. В южной части Лапыштинской брахисинклинали расположено Лапыштинское месторождение, а в северной ее части — месторождение Калган-Безмен.

¹ См. тезисы докладов на Совещании по унификации стратиграфических схем Урала и Русской платформы (Гарань, 1956).

² Под «беликами» подразумеваются выветрелые обесцвеченные глинистые породы.

Рудные залежи, как правило, сопровождаются зоной измененных пород различной мощности. В лежащем боку породы изменены сильнее, здесь не встречается углистых филлитов, которые удается наблюдать среди пород висячего бока. Среди вмещающих пород обнаружены диабазы, также часто измененные до беликов.

Руды Лапыштинского района в отличие от бакальских содержат меньше железа, значительно больше SiO_2 , повышенное количество фосфора и серы. По составу они близки к рудам Зигазино-Комаровского района и по содержанию железа и кремнезема не уступают лучшим каташкинским рудам авзянской свиты. Качество руд снижается лишь из-за высокого содержания фосфора. Наиболее богаты руды Юшинского месторождения.

Трехчленное деление вязовской подсвиты наблюдается только в центральной части Лапыштинского района. В его западной части и в других районах, где рудопроявлений не отмечено, характер отложений вязовской подсвиты несколько иной.

По данным И. Н. Крылова, в разрезах рек Малый Инзер, Нара-Елга и Куз-Елга мощность вязовской подсвиты составляет 200 м; нижняя ее часть сложена песчаниками, алевролитами и сланцами серого и зеленоватого цвета. Преобладают алевролиты и сланцы, меньшую роль играют песчаники. Алевролиты характеризуются кварцевым составом обломочного материала, сцементированного хлоритово-серицитовым или карбонатно-хлоритово-серицитовым цементом.

Сланцы состоят из зерен кварца, сцементированных хлоритово-кварцевым цементом с незначительным количеством карбонатного вещества.

Песчаники тонко- или среднезернистые, кварцевые, образуют выдержанные прослои, небольшие линзы или пропластки; они имеют желтовато- и зеленовато-серую, «перечную» окраску и характеризуются массивным строением в сочетании с микрополосчатостью.

Верхняя часть вязовской подсвиты сложена полосчатыми серыми и темно-серыми кварцево-хлоритово-серицитовыми углистыми сланцами, содержащими линзы кварцевых песчаников с хлоритово-кварцево-серицитовым цементом.

Как подчеркивает И. Н. Крылов, характерной особенностью пород вязовской подсвиты этого района, особенно песчаников, является наличие углистого вещества.

Богарыштинская подсвита, по данным А. И. Иванова и И. Н. Крылова, представлена в нижней части филлитами с прослоями песчаников, а в верхней — песчаниками и алевролитами с прослоями филлитов. Песчаники толстослоистые, зеленоватых тонов, разномзернистые, с примесью полевых шпатов и с углистыми включениями. Цемент кварцево-хлоритовый с примесью серицита. В верхней части толщи песчаники становятся более тонкозернистыми, известковистыми.

Алевролиты и сланцы сложены преимущественно серицитом и кварцем с примесью хлорита; окраска их темно-серая, зеленовато-серая и черная. Более темные разности обогащены углистым веществом.

Мощность богарыштинской подсвиты в северных частях района 200—300 м, а в районе хребтов Белятур и Юша — 600—1000 м.

Сухинская подсвита представлена тонкослоистыми серицитово-кварцевыми углистыми филлитами с прослоями филлитизированных песчаных сланцев и светлых среднезернистых толстослоистых кварцитовидных песчаников. Мощность сухинской подсвиты достигает 500 м. Местами подсвита полностью размыта.

Значительно менее полный разрез наблюдается по южному окончанию Ямантауского антиклинория. В пределах Бретьянской антиклинали, по данным М. П. Коляды, разрез начинается с богарыштинской подсвиты, сложенной мелко- и среднезернистыми зеленовато-серыми

песчаниками, реже кварцитами и алевролитами. В верхней части подсвиты преобладают глинисто-серицитовые сланцы, среди которых встречаются прослои, до 15 см толщиной, алевролитов и песчаников зеленовато-серого цвета. В глинистых сланцах наблюдается оруденение, сопровождаемое обесцвечиванием, вмещающих пород. Мощность подсвиты 620 м.

Выше, с постепенным переходом, расположена сухинская подсвита, в строении которой главную роль играют глинистые и глинисто-серицитовые сланцы с подчиненными прослоями и пачками алевролитов и песчаников. Близ границы с зигальгинской свитой на хр. Юрматау распространены зеленовато-серые и темно-серые алевролиты и песчаники с тонкими прослойками глинистого сланца.

Еще южнее, в пределах Кургасской антиклинали (широтное течение р. Белой), по данным В. В. Хоментовского (1952), под зигальгинскими кварцитами расположена мощная, очень однообразная толща сланцев и пелитолитов. Нижняя часть толщи состоит из черных и темно-серых серицитово-хлоритово-кварцевых пелитолитов и сланцев с подчиненными прослоями карбонатных пород. Верхняя часть толщи отличается более грубозернистым составом и отсутствием карбонатных пород. Здесь среди сланцев и пелитолитов присутствуют многочисленные прослои алевролитов, реже — песчаников. Некоторые исследователи сопоставляют эти отложения с породами юшинской свиты. В. В. Хоментовский, выделивший этот комплекс пород в кургасскую свиту, считает это недоказанным. Учитывая отмечаемый В. В. Хоментовским постепенный переход кургасских сланцев в породы зигальгинской свиты, которая в близрасположенных районах залегает с разрывом на отложениях машакской свиты, а последняя, в свою очередь, ложится с несогласием и разрывом на отложения бурзянской серии, следует присоединиться к его мнению и отнести кургасскую свиту к более высоким горизонтам, тесно связанным с зигальгинской свитой.

Юрматинская серия

В то время как осадки бурзянской серии первого седиментационного цикла рифейской группы слагают в пределах западного склона Южного Урала положительные структуры, такие, как Ямантау и Бакало-Саткинское поднятие, осадки следующего, второго седиментационного цикла — юрматинской серии, отделенные от первых угловым несогласием и разрывом, слагают в основном сопряженные с упомянутыми поднятиями синклинальные структуры. На западе это Инзерский синклинорий, на востоке — Зилаиро-Юрюзанская синклинальная зона (по Н. С. Шатскому), или Белорецко-Златоустовский синклинорий (по М. И. Гараню). Эти две зоны характеризуются разной степенью изученности, что, наряду с некоторым фациальным различием в составе слагающих их отложений, в ряде случаев затрудняет их стратиграфическое сопоставление. Более полно характер рудопроявления внутри этой серии изучен в пределах Инзерского синклинория.

Вопрос о положении вулканогенно-осадочного комплекса пород машакской (шатакской, кувашской) свиты в разрезе рифейских отложений западного склона Южного Урала является дискуссионным. В настоящее время большинство исследователей (Гарань, 1956, 1957, 1959, 1960; Иванов, 1956; Львов, 1957) считают, что этот комплекс пород залегает с угловым несогласием на породах юшинской свиты и несогласно перекрывается зигальгинскими кварцитами.

М. Е. Раабен (1957), на основании исследований В. В. Хоментовского (1952) в районе широтного течения р. Белой и собственных наблюдений по западному склону хр. Машак, указывает на наличие в ряде разрезов постепенного перехода от пород юшинской свиты к лежащим вы-

ше зигальгинским песчаникам и кварцитам. Кроме того, по данным того же автора, в бассейне р. Большой Инзер, южнее горы Ямантау, машакская свита, представленная песчаниками и кварцито-песчаниками с пачками эффузивных порфиринов, залегает на кварцитах зигальгинской свиты. Учитывая сказанное и отмечая более рыхлый состав пород машакской свиты и, вопреки установившейся точке зрения, менее метаморфизованный их облик по сравнению с зигальгинскими кварцитами, М. Е. Раабен приходит к выводу о необходимости исключения машакской свиты из подзигальгинского комплекса рифея и высказывает предположение о более молодом, возможно, даже послерифейском ее возрасте.

Анализ литературных данных о соотношении машакской свиты с подстилающими отложениями в различных частях миегеосинклинального прогиба заставляет автора настоящей работы присоединиться к первой группе исследователей и поместить описание машакской свиты в начале юрматинской серии.

По М. И. Гараню (1959), накопление толщ машакской свиты сопровождалось вулканической деятельностью и происходило в прибрежной зоне, в условиях геосинклинального прогиба, сопряженного в своем развитии с поднятием в области Бакало-Тараташского и Ямантауского антиклинориев. Этим объясняется, по мнению автора, отсутствие отложений этой свиты как в западном крыле Ямантауского антиклинория, так и в еще более западной части западного склона Южного Урала.

По мнению М. И. Гараня, основывающегося на данных А. И. Иванова, в пределах хр. Ямантау в разрезе машакской свиты условно могут быть выделены две подсвиты.

Нижняя подсвита, налегающая с размывом и угловым несогласием на отложения юшинской свиты, представлена переслаиванием кварцитов, — средне- и крупнозернистых кварцитовидных песчаников с хлоритово-серицитово-кварцевым цементом, иногда мелкозернистых и филлитоподобных черных углисто-глинистых сланцев, конгломератов, туфов и покровов измененных эффузивных диабазов и альбитофиров. Мощность подсвиты свыше 1500 м.

В состав галек конгломератов входят кварциты, песчаники, алевролиты, разнообразные сланцы, в единичных случаях — измененные вулканогенные породы.

Верхняя подсвита сложена темно-серыми и черными филлитовидными сланцами и филлитами, переходящими в песчанистые разновидности и филлитизированные кварцево-серицитовые песчаники с примесью углисто-глинистого материала.

В более восточных разрезах, в западной части Златоустовского района (Ирмельский антиклиналь), в составе машакской свиты преобладают вулканогенные породы. Здесь распространены амфиболиты, зеленые хлоритовые эпидотово-актинолитово-хлоритовые и хлоритово-роговообманковые сланцы, образовавшиеся за счет основных эффузивов, альбитофиры, порфириды, слюдяно-кварцевые сланцы и конгломераты. Мощность свиты 2000 м.

Выше внутри юрматинской серии выделяются три свиты: зигальгинская, зигазино-комаровская и авзянская.

Зигальгинская свита. На севере выходы пород этой свиты, оконтуривая центростинальное замыкание северо-восточной ветви Инзерского синклинория, одновременно обрамляют Буланско-Куткурско-Тюльменскую депрессию (Екатериновская брахиструктура).

Представлена здесь зигальгинская свита мелкозернистыми толсто-плитчатыми светло-серыми и белыми кварцитами и тонкоплитчатыми мелкозернистыми кварцитовидными песчаниками с прослоями черных серецитово-глинистых филлитовидных сланцев и конгломератов.

налегающими на различные горизонты бакальской свиты. Конгломераты состоят из хорошо окатанной, реже из полуокатанной гальки кварцита, кварца, в меньшем количестве — глинистого зеленовато-серого и темно-серого сланца. Цемент песчано-глинистый, сланцеватый, серицитово-глинистый или кварцитовый.

По мнению М. И. Гарая, во время предзигальгинского перерыва в осадконакоплении в Бакальском районе, к востоку от Бакала, отлагались песчанистые осадки, за счет которых и образовались в дальнейшем кварциты и кварцитовые сланцы. Иначе говоря, низы кварцитовой свиты хребтов Уван, Маткаль, Зюраткуль, Нургуш — образования более ранние, чем низы зигальгинских кварцитов Бакальского района. Мощность свиты колеблется от 200 до 1000 м.

К югу от Бакальского района зигальгинская свита обнажается вдоль всего восточного склона Инзерского синклинория. Наиболее полный разрез зигальгинской свиты наблюдается на р. Малый Инзер, где она делится на три толщи, выделяемые и в других разрезах западного крыла Башкирского антиклинория.

Нижняя толща сложена тонкозернистыми кремнистыми песчаниками, серого цвета с оттенками желтоватого и зеленоватого тона, переслаивающимися с темно- и желто-серыми хлоритово-серицитовыми сланцами. Мощность толщи на р. Малый Инзер 80—100 м.

Средняя толща представлена массивными, реже слоистыми мелко- и среднезернистыми, редко грубозернистыми кварцитами и кварцитовидными песчаниками от светло-серого до почти черного цвета. В слоистых разностях наблюдаются редкие прослои сланцев мощностью от нескольких сантиметров до 10 м. Мощность толщи около 600 м.

Верхняя толща состоит из переслаивания тонкозернистых кварцитопесчаников с хлоритово-кварцевым цементом и филлитовидных кварцито-хлоритово-серицитовых сланцев серого и темно-серого цвета. Мощность прослоев песчаников от 5—10 до 70—80 см, а прослоев сланцев — от 30—40 см до нескольких метров. Как песчаники, так и сланцы содержат примесь углистого вещества. Мощность толщи оценивается в 700—800 м. На р. Большой Инзер в этой толще встречаются прослои карбонатных пород.

В южной части Зигазино-Комаровского района в верхних частях свиты залегают глинистые и известково-глинистые сланцы, тонко- и толстоплитчатые серого цвета, иногда с зеленоватым оттенком. Заканчивается разрез здесь тонкослоистыми и тонкоплитчатыми, иногда неяснослоистыми глинистыми, слегка слюдистыми зеленовато-желтыми песчаниками.

К югу от хр. Ямантау мощность кварцитов и кварцитовидных песчаников уменьшается за счет возрастания тонкослоистых песчаников, песчано-глинистых пород и сланцев, слагающих верхнюю часть свиты.

В Авзянском районе зигальгинская свита представлена светло-серыми кварцитами и кварцитовидными песчаниками, серыми и темно-серыми алевролитами. Мощность свиты от 200 до 900 м.

По направлению с севера на юг величина углового несогласия зигальгинской свиты с подстилающими отложениями уменьшается. В пределах хребтов Базал и Масим зигальгинская свита залегает трансгрессивно, но без видимого углового несогласия.

В широтном течении р. Белой, по данным В. В. Хоментовского (1952), между юшинской свитой и зигальгинской имеется постепенный переход.

В. В. Хоментовский (1952), А. И. Иванов и Б. М. Келлер в своих работах указывают, что зигальгинская свита здесь делится на три толщи.

Нижняя толща представлена светлыми толстослоистыми кварцевыми песчаниками желто-серого и розоватого цвета. В верхах толщи содержатся прослои кварцевых алевролитов и сланцев. Мощность толщи 450—500 м.

Средняя толща сложена плотными мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с прослоями зелено-серых и бурых сланцев. Мощность ее 370—400 м.

Верхняя толща состоит из плотных кварцитовидных песчаников, мелко-, средне- и грубозернистых. На западном крыле Кургасской антиклинали развита своеобразная фация красно-бурых толстослоистых кварцевых песчаников с прослоями и пачками слюдистых алевролитов и пелитолитов. Общая мощность свиты на восточном крыле антиклинали 1200 м; на западном — 1500 м.

На востоке, в пределах Белорецко-Златоустовского синклинория, переходящего на юге в Зилаиро-Юрюзанскую синклинальную полосу, по данным некоторых исследователей (А. И. Иванова, П. Н. Лебедева, И. П. Пастухова, И. М. Тютюнника), зигальгинская (таганайская) свита, слагающая хребты Иремель, Авалаяк, Ягодный и Уреньга, залегает без перерыва на отложениях машакской свиты. Представлена она светло-серыми и серыми, иногда с желтым или розовым оттенком, толстослоистыми средне- и крупнозернистыми кварцитами и темными, иногда черными хлоритовыми кварцево-слюдистыми графитистыми сланцами.

По С. М. Чихачеву и Э. С. Бучковской, в Тирлянском районе зигальгинская свита сложена белыми, светло-серыми, темно-серыми, реже желтоватыми и розоватыми слабослюдистыми кварцитами. В верхней части свиты наблюдаются филлитовые сланцы. Общая мощность свиты на хр. Кумардак не менее 500 м, на хр. Урал-Тау не более 150—200 м.

В Белорецком районе внутри зигальгинской свиты, по данным А. И. Иванова, можно выделить пять толщ.

Первая, нижняя толща представлена толстослоистыми мелкозернистыми кварцитами со знаками ряби и течений. Мощность ее 150—250 м.

Вторая толща состоит из темных филлитов, иногда хлоритоидных углистых сланцев с прослоями кварцитовидных филлитизированных песчаников и редкими прослоями филлитизированных алевролитов и кварцитов, также несущих знаки ряби. Мощность толщи 150—175 м.

Третья толща представлена кварцитами мощностью до 225 м, равнозернистыми, толстослоистыми, светло-серого и желтоватого цвета.

Четвертая толща сложена углистыми филлитами с микропрослоями филлитизированных алевролитов. Внизу филлиты состоят из кварца, серицита, хлорита и углистого материала. В верхней части прослеживаются филлиты с прослоями алевролитов.

Пятая толща очень близка к третьей, представлена она толстослоистыми, реже средне- и тонкослоистыми, белыми и светло-серыми кварцитами. В цементе содержится незначительное количество пелитового материала или бурой гидроокиси железа. Мощность толщи 150—300 м.

В Авзяно-Кухтурском районе зигальгинская свита, залегая с перерывом на лежащих ниже свитах, сложена почти исключительно кварцитами, среднезернистыми, толстослоистыми, со знаками ряби на поверхности напластования. Окраска их белая, светло-серая, желтоватая и розовая. В верхних 50 метрах кварциты приобретают темно-серую окраску вследствие присутствия рассеянного углистого материала. Мощность зигальгинской свиты здесь более 1000 м, иногда до 2000 м.

Зигазино-комаровская свита. На зигальгинских кварцитовидных песчаниках, кварцитах и сланцах с постепенным переходом залегает зигазино-комаровская свита. На севере, в пределах Буланско-Кутурско-Тюльменской депрессии, она делится на три подсвиты: серегинскую (нижнебуланскую), амбарскую (верхнебуланскую) и туканскую (первухинскую).

Серегинская подсвита (фиг. 4), мощностью около 800 м, по описанию К. А. Львова, сложена в основном терригенными породами — серыми и темно-серыми филлитизированными углистыми сланцами, глинистыми

и алевритово-глинистыми, переслаивающимися с кварцевыми, иногда с кварцитовидными песчаниками и алевролитами. В толще сланцев содержатся прослои серых сидеритизированных тонкослоистых песчаников, при окислении переходящих в охристые бурые железняки. Слоистость их обусловлена правильным чередованием прослоев песчаника и сидерита толщиной от 0,3 мм до 1,5 см. К этой же части подсвиты приурочены небольшие прослои и линзы кристаллического сидерита мощностью 10—20 см.

В основании подсвиты расположена пачка темно-серых и серых доломитов мощностью 80 м, тонкоплитчатых, кристаллических, частью кремнистых, окварцованных, иногда железистых. Тонкие прослои таких же доломитов встречаются и выше. В Бакальском районе мощность серегинской подсвиты достигает 250 м.

Амбарская подсвита, мощностью 250—300 м, сложена голубовато- и зеленовато-серыми филлитовидными или алевритово-глинистыми углистыми серицитово-кварцевыми сланцами с пачками светло-голубоватых мелкозернистых полевошпатовых, кварцевых и слюдистых песчаников и алевролитов, с редкими маломощными прослоями глинистых доломитов, иногда слегка ожелезненных и покрытых на выветрелой поверхности мучнистой охристой корочкой.

На р. Юрюзань толща содержит частые прослои толстослоистых, иногда грубоскорлуповатых окварцованных доломитов.

Туканская подсвита (фиг. 5), мощностью 250—300 м, сложена филлитизированными алевритово-глинистыми углистыми сланцами с прослоями мелкозернистых песчаников и алевролитов; окраска их зеленовато-бурая, буровато-красная, темно-серая. В верхней части подсвиты расположены маломощные прослои тонкоплитчатых или толстослоистых голубовато-серых и синеватых мелкозернистых доломитов, реже известковистых, часто железистых. Доломиты содержат железа до 4,4%, а в корочке выветривания — до 5,65%.

К этой подсвите приурочены месторождения бурых железняков: Петропавловское, Смольнинское, Кормешкинское, Соленое, Рахманинское и др.

Петропавловское месторождение расположено на северо-западном крыле Екатериновской брахисинклинальной структуры, в 2,5 км к западу от дер. Первухи.

По данным К. А. Львова, рудная залежь состоит из восьми линзовидных и пластообразных тел бурого железняка, вытянутых в северо-восточном направлении и расположенных кулисообразно. Бурый железняк представлен плотными массивными разностями. Мощность рудных тел колеблется от 1 до 8,8 м. Непосредственно вмещающими породами являются охристые и белые глины («белики») — результат выветривания глинистых и алевролитово-глинистых, частью ожелезненных сланцев верхнего горизонта туканской подсвиты. Месторождение прослежено на протяжении более 700 м. Продолжением его по простиранию, видимо, являются небольшие линзовидные рудные тела, вытянутые цепочкообразно и переходящие в обохренные железистые доломиты и анкериты. Высокая кремнистость основной рудной массы Петропавловского месторождения и наличие в ней обломков песчаников и алевролитов наводят некоторых исследователей на мысль о том, что рудная залежь первоначально представляла собой пачку сидеритизированных алевролитов и песчаников, подобных сидеритизированным песчаникам серегинской подсвиты.

Южнее Екатериновской структуры, вдоль восточного склона Инзерского синклинория, согласно работам О. П. Горяиновой, Э. А. Фальковой и И. Н. Крылова, характер зигаино-комаровской свиты несколько уменьшается — уменьшается количество карбонатных пород, господствующее

значение приобретают терригенные толщи и вместе с тем наблюдается увеличение размеров слагающего их обломочного материала.

Наиболее хорошо изучены районы Инзерских и Зигазино-Комаровских железорудных месторождений, где, по данным указанных авторов, разрез зигазино-комаровской свиты представлен следующим образом.

Серегинская подсвита начинается пачкой доломитов. Их мощность достигает приблизительно 100 м на р. Малый Инзер, к югу она, видимо, уменьшается. Доломиты представлены тонкозернистыми разностями, обогащены углистым материалом, неравномерное распределение которого обуславливает наличие микрополосчатости.

Выше в разрезе преобладают хлоритово-серицитовые углистые филлитовидные голубовато-серые и черные сланцы, переслаивающиеся с близкими по составу алевролитами и тонкозернистыми кварцевыми и кварцитовидными песчаниками, среди которых появляются светло-серые разности; встречаются редкие прослои доломитов.

Общая мощность серегинской свиты на р. Малый Инзер оценивается в 1000 м; по мнению И. Н. Крылова, эта цифра завышена вследствие наличия в районе сложной складчатости.

В пределах Зигазино-Комаровских месторождений мощность серегинской подсвиты определяется в 400 м. Еще южнее, в районе широтного течения р. Белой, в разрезе этой подсвиты преобладают алевролиты и песчаники, местами кварциты, иногда грубозернистые. На юге (хр. Базал) среди серых и темно-серых пород появляются светлоокрашенные разности песчаников — белого, серого, желтовато-сиреневого, малинового цвета.

Амбарская подсвита в разрезах рек Малый и Большой Инзер имеет мощность 160—200 м и представлена в основном тонкозернистыми хлоритово-серицитово-кварцевыми алевролитами микрослоистой текстуры. Микрослоистость обусловлена чередованием серицитово-хлоритового и кварцевого материала. Местами встречаются хлоритово-кварцевые, кварцитовидные и известковистые песчаники белого, серого, голубого и розового цвета. Карбонатные породы обнаруживаются редко.

В Зигазино-Комаровском районе, где мощность амбарской подсвиты остается такой же, как и в Инзерском районе, намечается большее по сравнению с последним развитие прослоев песчаников голубовато- и зеленовато-серых тонов, появляются линзы известняков.

Еще более песчанистый характер амбарская подсвита приобретает на р. Бретьяк и в районе р. Нугуш, где также наблюдается увеличение зернистости слагающего ее материала.

В верховьях р. Большой Нугуш разрез амбарской подсвиты, достигающей мощности 200 м, заканчивается небольшой пачкой (5—10 м) доломитизированных известняков, иногда скорлуповатого строения.

Туканская подсвита по простиранию отличается сравнительно выдержанным характером, достигает мощности 260—280 м и представлена в Инзерском районе зеленовато- и темно-серыми слоистыми алевролитами и песчаниками, чередующимися с серицитово-хлоритовыми сланцами. Цемент песчаников серицитовый, хлоритовый и железистый. Встречаются редкие прослои грубозернистых разностей. Полосчатость пород обусловлена чередованием прослоев то более, то менее тонкозернистого материала, в различной степени обогащенного гидроокислами железа. Карбонатные породы встречаются редко, в виде небольших линзообразных тел.

В разрезах р. Малый Инзер в прослоях песчаников верхней части толщи содержится большое количество зерен окислов железа, образующих небольшие включения, линзочки и тонкие прослойки (от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров). Именно к этим слоям в южной части Инзерского района приурочены пластовые залежи бурых

железняков, занимающих то же стратиграфическое положение, что и руды туканской подсвиты в Буланско-Куткурско-Тюльменской депрессии.

К туканской подсвите здесь приурочены руды месторождений: Спорного, расположенного в верховьях левого притока речки Инзер-Реветь, впадающего в нее у с. Верхняя Реветь; Куваровского, находящегося на правом берегу ручья Катаскин; Митязи, в верховьях правого притока р. Большой Инзер — р. Митязи; на Суркиной Горе, правый берег р. Большой Инзер (см. фиг. 5).

На всех этих месторождениях, по данным Э. А. Фальковой, руды приурочены к толще слюдисто-хлоритовых и слюдисто-хлоритово-кварцевых сланцев, переслаивающихся с кварцитовидными аркозовыми тонкослоистыми алеврититами с подчиненным количеством прослоев мелкозернистых песчаников. Как правило, породы изменены, обесцвечены. Рудный пласт не имеет сплошного распространения и выходит с перерывами, образуя очень длинные (300—375 м) пластообразно-линзовидные тела непостоянной мощности (от 1,2 до 20 м). Руды представлены плотным бурым железняком хорошего качества, часто содержащим участки кремнистой породы. На Куваровском месторождении намечается присутствие второго рудного горизонта, связанного с самыми верхними частями туканской подсвиты.

На непосредственном продолжении этой рудной зоны к югу расположено месторождение Колышта, где руды обнаружены как в туканской подсвите, так и в залегающей выше катаскинской подсвите авзянской свиты.

Рудоносный горизонт туканской подсвиты, по данным К. К. Ишметьева, приурочен здесь примерно к средней ее части; он расположен в толще сланцево-алевритовых пород, по своему облику не отличающихся ни от покрывающих, ни от подстилающих горизонтов. Характерным отличием разреза Колышты от разрезов района р. Малый Инзер является довольно значительное количество карбонатных пород, которые залегают в форме выклинивающихся пластов небольшой мощности и представлены в основном доломитизированными, часто окремнелыми разностями.

Рудные пласты, невыдержанные ни по мощности, ни по содержанию железа, образуют рудоносную пачку. В отдельных пластах руды, достигая значительной мощности у поверхности, с глубиной выклиниваются либо переходят в оруденелые породы. Представлены руды плотным бурым железняком, охристыми или глинисто-охристыми и корковыми рудами. Отличительной чертой туканских руд является их высокая кремнистость при низком содержании железа, преобладание плотных разностей и значительное распространение вторичных, корковых руд.

Еще южнее, в Зигазино-Комаровском районе, по данным С. В. Кислова, С. М. Кузнецова и Г. М. Мокшанова, на простирации туканской подсвиты расположены месторождения: Зигазинское, частично Туканское, Заландинское, Карандинское, Северо- и Южно-Кукашкинские, Осиновское.

На всем этом протяжении и далее к югу туканская подсвита имеет тот же глинисто-алевритовый состав.

В. И. Малюгой (1957) эти отложения в пределах Туканского месторождения описаны под названием первого юрматауского комплекса, представленного переслаиванием слюдисто-хлоритово-кварцевых алевритов, сланцев и песчаников. Местами встречаются прослои кварцитовидных песчаников и кварцитов. В нижних горизонтах толщи содержатся сидеритовые породы (по терминологии автора — «сидеритолиты» и «сидеритолитовые» сланцы), переходящие в коре выветривания в кремнистые бурые железняки или в так называемые корковые руды.

Мощность рудных горизонтов достигает 30—50 м, а общая мощность комплекса оценивается в 500 м.

В пределах Зигагинского месторождения прослеживаются четыре основных рудных пласта, которые сопровождаются серией небольших линз. Нижний пласт, наименее подвергающийся процессам окисления, содержит сидерит.

Количество рудных пластов в пределах разных месторождений колеблется, так же как и их мощность. Так, в пределах Карандинского месторождения, где количество пластов достигает трех-четырех, мощность их меняется от 3 до 13 м. Содержание железа достигает 50%, но изменяется обратно пропорционально кремнистости руд.

Интересно отметить, что в разрезе туканской подсвиты в пределах Зигазино-Комаровского района возрастает значение карбонатных пород и присутствуют карбонатно-слюдистые, карбонатные, пиритизированные и, наконец, сидеритоносные углисто-глинистые сланцы и сидериты.

Южнее, к востоку от хр. Юрматау, в Авзянском районе зигазино-комаровская свита слагает северное периклинальное окончание Авзянской синклинали и Тергинско-Кальтаускую синклиналь. Согласно данным М. И. Дерябиной, И. П. Пастухова, М. В. Брейкина и Д. Н. Утехина, здесь выделяются те же три подсвиты.

Серегинская подсвита представлена серыми, иногда полосчатыми кварцевыми и кварцитовидными разнотернистыми аркозово-кварцевыми алевролитами, реже — мелкозернистыми песчаниками и хлоритово-слюдистыми сланцами. Встречаются прослои серых доломитов. Мощность подсвиты 450—500 м.

Амбарская подсвита сложена голубовато-серыми средне- и мелкозернистыми кварцевыми, хлоритово-кварцевыми и аркозовыми алевролитами с подчиненными прослоями слюдистых и слюдисто-хлоритовых сланцев. На р. Авзян в этой толще содержится прослой серых карбонатных пород с обломочной структурой, которые к западу выклиниваются; размер терригенного материала к югу увеличивается. Мощность подсвиты 200—250 м.

Туканская подсвита представляет собой переслаивание кварцевых алевролитов, аркозовых и кварцевых мелкозернистых песчаников и слюдисто-хлоритовых, глинистых и алевритистых сланцев. Мощность подсвиты 250—350 м. Согласно описанию М. П. Дерябиной, туканская подсвита делится на два горизонта.

Нижний, подрудный горизонт представлен кварцевыми, кварцитовидными, часто аркозовыми микрослоистыми алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников и слюдисто-хлоритовых сланцев. В верхней части горизонта встречаются невыдержанные прослои серых и темно-серых, иногда железистых доломитов и доломитизированных известняков. В зоне окисления железистые доломиты переходят в кальцитово-доломитово-лимонитовые породы и их охристые разности. Углисто-глинисто-слюдистые сланцы этого горизонта часто карбонатизированы; среди них встречаются сидеритсодержащие разности.

Верхний горизонт туканской подсвиты — рудоносный, к нему приурочена группа железорудных месторождений, расположенных к северо-востоку и северо-западу от с. Верхне-Авзяно-Петровск — Ашкарка I, Ашкарка II, Мыза Дальняя, Рудная Гора, Шуваловка (см. фиг. 5). Различное количество рудных пластов изменчивой мощности прослеживается на расстоянии 800, 900, 1100 м. Вмещающими породами являются песчано-кварцево-глинистые сланцы с прослоями кварцитовидных пород, представляющих собой результат окремнения карбонатных и кварцево-карбонатных, видимо, железистых пород, которые часто ассоциируют с рудами, образуя в них прослои и включения, и с которыми они связаны постепенными переходами.

По мнению М. П. Дерябиной, отсутствие оруденения в остальной части района объясняется фаціальными изменениями, которые привели к обеднению соответствующих горизонтов железистыми карбонатами.

По данным того же исследователя, на месторождении Ашкарка II подрудный горизонт представлен песчаниками, преимущественно кварцевого состава, переслаивающимися с серыми и темно-серыми глинистыми и песчано-глинистыми сланцами. Выше расположен переходный горизонт — песчано-глинистые сланцы зеленого и серого цвета, толстоплитчатые, ритмично переслаивающиеся с песчаниками и алевролитами. Рудоносный горизонт сложен песчано-глинистыми сланцами, беликами, невыдержанными прослоями кремнистых пород и рудами, среди которых выделяются плотные и рыхлые разности. Первые представляют собой охристые и корковидные бурые железняки; вторые, более распространенные, состоят из рыхлой массы желтого цвета, содержащей конкрекции и жеоды бурого железняка. Развита также корковый тип руд. Рудные тела представлены двумя основными пластами, в составе которых наблюдаются прослои сланцев и беликов. Мощность нижнего пласта от 0,65 до 9 м, верхнего — от 0,85 до 4,5 м. Рудные пласты прослежены на протяжении 2,4 км и на востоке переходят в рудные залежи месторождения Ашкарка I.

Все руды рассмотренного месторождения характеризуются невысоким содержанием железа (до 32,1%) и повышенным — фосфора.

В пределах месторождения Мыза Дальняя рудоносный горизонт сложен сланцами, кварцевыми алевролитами и, реже, кварцитовидными песчаниками. Темные углисто-глинистые сланцы у поверхности светлеют. Среди сланцев наблюдаются прослои железистых доломитов, сидеритов и сидеритоносных сланцев. Мощность этих прослоев колеблется от нескольких сантиметров до 1,1 м; содержание железа достигает 24,37—27,26%. Моноклинально падающая рудная залежь прослежена до глубины 135 м. Она состоит из трех пластов бурых железняков, заключенных среди песчано-глинистых сланцев. Мощность верхнего пласта 1,5—4,5 м; среднего — от 0,5 до 6,0 м, нижнего от 1,0 до 9,5 м. Верхний пласт бедный, в некоторых разрезах он представлен вторичными корковыми рудами. Средний и нижний пласты сложены в основном плотными и рыхлыми разностями бурых железняков. Общая мощность рудного горизонта 100—140 м. Тот же характер залегания рудных залежей наблюдается и на месторождениях Рудная гора и Шуваловка.

В 5,5 км к юго-западу от с. Верхне-Авзяно-Петровск расположено месторождение Терга. Рудоносный горизонт здесь представлен песчано-глинистыми, реже глинистыми сланцами, общей мощностью не более 98 м. Рудная залежь, по данным М. П. Дерябиной, состоит из одного пласта мощностью 1,35—7,5 м; сложен он плотными и корковидными бурыми рудами. Более широко распространены плотные разности. Руды различного типа по простиранию и падению переходят одна в другую. Качество руд низкое, количество железа колеблется от 23,88 до 42,39%. Наблюдается повышенное содержание марганца (от 2,31% в плотных рудах до 3,15% в охристых). Еще более маломощные и невыдержанные залежи руд встречаются на месторождении Терга I, расположенном на расстоянии 900—1000 м к западу от месторождения Терга.

Интересно Куртмалинское месторождение, находящееся к югу от с. Верхне-Авзяно-Петровск, в Тергинско-Кальтгауской синклинали. Здесь, по данным И. П. Пастухова и М. В. Брейкина, рудные тела представлены двумя пластовыми залежами мощностью от 2 до 20—25 м, прослеженными на расстояние 1,1—1,2 км.

Буровыми скважинами установлены переходы бурых железняков в железистые карбонатные породы, сложенные сидеритом, анкеритом, железистыми доломитами, известняками и кальцитово-доломитово-ли-

монитовыми породами, часто пиритизированными и окварцованными. Местами наблюдается чередование бурых железняков и сидеритов. Среди последних встречаются тонкие прослои известняков, железистых доломитизированных известняков и кальцитово-доломитово-лимонитовых образований. Все эти породы переслаиваются с глинистыми углистыми сланцами.

Местами наблюдается и обратная картина — переход на глубине более или менее богатых плотных и охристых бурых железняков в бедные корковидные бурые железняки, охристо-глинистые руды и охристые белики. Такие изменения, наряду с появлением среди железистых карбонатных пород прослоев глинисто-углистых сланцев, наблюдаются не только по падению, но и по простиранию пород. Исследователи, изучавшие месторождения (И. П. Пастухов, М. В. Брейкин), объясняют эти явления фациальной изменчивостью рудоносного горизонта и, в некоторой степени, вторичными процессами миграции и переотложения рудного вещества. Среднее содержание железа в рудах туканской подсвиты Авзянской группы месторождений колеблется в пределах 26—40%. Содержание кремнезема, так же как и в других месторождениях, находится в обратной зависимости от содержания железа. Наблюдается повышенное содержание марганца, иногда несколько повышенное содержание фосфора; серы мало.

Названные исследователи придерживаются гипотезы осадочного происхождения описанных месторождений железных руд.

На юге, по западному крылу Кургасской антиклинали (Хоментовский, 1952), зигазино-комаровская свита представлена слюдисто-кварцевыми и полевошпатово-слюдисто-кварцевыми алевролитами с подчиненными прослоями песчаников и сланцев. Общая мощность свиты по восточному крылу Кургасской антиклинали 550—700 м. Сопоставления с более северным районом, где существует трехчленное строение зигазино-комаровской свиты, В. В. Хоментовский не дает.

Рудоносность отложений того же возраста в пределах Белорецко-Златоустовского синклинория (Гарань, 1959) изучена значительно хуже. Зигазино-комаровская и авзянская свиты здесь не везде расчленены, и поэтому описание их дано в общих чертах.

В Златоустовском районе на породах таганайской (зигальгинской) свиты залегает уреньгинская свита, нижняя часть которой может быть сопоставлена с зигазино-комаровской свитой западных районов. Она соединена с лежащей ниже постепенным переходом путем переслаивания кварцитов и сланцев, при постепенном же увеличении количества и мощности последних, а также путем развития разностей, переходных от кварцитов к сланцам.

Нижняя, сланцевая подсвита уреньгинской свиты в Златоустовском районе, по данным П. Н. Лебедева, П. Н. Зорина, С. А. Чистякова и других, сложена кристаллическими сланцами с маломощными прослоями кварцитов. Среди сланцев выделяются: а) хлоритоидные, слюдяные, гранатовые и ставролитовые, со всеми переходными их разностями; б) кварцево-графитовые, слюдяно-графитовые, графитово-андалузитово-слюдяные, содержащие значительное количество графита. Сланцы, обогащенные графитом, расположены в верхней части подсвиты. Степень метаморфизма уменьшается по направлению с севера на юг.

Несколько южнее, к востоку от хр. Уреньга, согласно данным А. И. Иванова и И. М. Тютюника, зигазино-комаровская свита в нижней части представлена темно-серыми, черными, зеленовато-серыми и серыми кварцево-хлоритовыми сланцами, графитизированными, местами фельдшпатизированными. Выше встречаются прослои кварцитов и довольно многочисленные залежи диабазов и порфиритов эффузивного происхождения. Общая мощность свиты 1000 м.

К этим отложениям, согласно материалам разведки 1951 г. (А. А. Иванов, И. М. Тютюник), приурочен ряд месторождений бурых железняков: Батмакаевское, Юракское и Караульное (см. фиг. 5).

Батмакаевское месторождение, расположенное в 12 км к северо-западу от дер. Вознесенка, приурочено к северному крылу антиклинальной складки, в ядре которой выходят зигальгинские кварциты. Рудная залежь, сложенная плотными бурыми железняками, частично окварцованными, с содержанием железа от 36,73 до 55,98%, имеет пластовый характер и прослежена на расстояние 150 м. Мощность залежи 15 м. Вмещающими породами являются кварцево-слюдистые и кварцево-полевошпатово-слюдистые сланцы. Кроме того, в пределах месторождения обнаружены линзы охристо-глинистой массы с кусками бурого железняка, отделенные от основной массы ожелезненными сланцами мощностью до 6—7 м и разделенные между собой пачкой кварцево-слюдистых сланцев мощностью 3 м. Здесь содержание железа не превышает 18—28%.

Юракское месторождение бурых железняков расположено на расстоянии 67 км к юго-западу от г. Златоуста, на левом берегу р. Юрак. Здесь вмещающими породами являются сильно измененные, превращенные в белики диабазы, которые, в свою очередь, расположены в толще темно-серых кварцево-слюдистых (филлитовых) и кварцево-полевошпатово-слюдистых сланцев, содержащих редкие прослои кварцитов и эффузивных зеленокаменных диабазов.

Рудная залежь прослежена на 950 м, мощность ее колеблется от 2 до 10 м. Среди бурых железняков встречаются жеодистые и кусковатые разности, как плотные, так и ноздреватые. Плотные и жеодистые бурые железняки содержат от 38 до 45% железа.

На месторождении встречаются залежи оруденелых кварцитов с постепенным переходом в типичные бурые железняки, а также оруденелые диабазы с содержанием железа до 27%. Предполагается, что последняя разность представляет собой результат окисления пиритизированных диабазов.

Месторождение Караульное находится на расстоянии 17 км к северо-востоку от Юракского месторождения. Залежи бурых железняков приурочены здесь к зоне обеликованных кварцево-слюдистых сланцев. Три выхода руды расположены в одном направлении, на расстоянии 400—500 м один от другого.

Более детально изогзино-комаровская свита расчленена в Тирлянском районе. Здесь, южнее горы Ирмель и хр. Аваляк и в бассейне р. Большой Авняр, в ее составе выделены три толщи, аналогичные подсвитам западной зоны (М. Н. Доброхотов, А. И. Иванов, Ф. К. Чинакаев и К. А. Николаева, С. М. Чихачев и Э. С. Бучковский).

Серегинская толща представлена темно-серыми филлитовыми и кварцево-хлоритово-серицитовыми сланцами. Мощность последних в бассейне р. Большой Авняр достигает 750 м. В западной части района (правобережье р. Миндяк) в синхронных отложениях встречены небольшие тела зеленокаменных пород эффузивного происхождения. Южнее эти породы более выдержаны и прослеживаются по простирацию.

Амбарская толща сложена хлоритондными сланцами и кварцевыми алевролитами кварцитовидного облика. Окраска пород серая, нередко с зеленоватым оттенком, реже темно-серая. Мощность 400 м.

Туканская толща представлена филлитовыми, серицитово-хлоритовыми углистыми сланцами с примесью кварцевого материала. Мощность около 400—500 м. В сланцах наблюдаются небольшие залежи бурого железняка и обохривание вмещающих пород. Известны два небольших месторождения — Губинское и Бактинское (см. фиг. 5).

В Белорецком районе, между верхним течением рек Большой Инзер и Белая, развиты породы так называемого белорецкого комплекса, со-

поставляемые М. И. Гаранем и А. И. Ивановым с зигальгинской, зигазино-комаровской и авзянской свитами. Здесь распространены кварциты и слюдисто-кварцитовые сланцы, сопоставляемые с зигальгинской свитой, хлоритово-слюдистые, частью альбитизированные, и слюдисто-кварцитовые сланцы, отвечающие зигазино-комаровской свите, графитистые, слюдяно-кварцитовые, слюдяные, слюдяно-карбонатные сланцы, часто интенсивно альбитизированные доломиты, известняки и магнезиты, синхронизируемые с авзянской свитой.

В области распространения этих толщ имеются старые разработки бурых железняков, вмещающими породами которых, с нашей точки зрения, предположительно являются отложения, сопоставимые с зигазино-комаровской свитой.

Месторождение Рудная Гора находится на расстоянии 14 км к западу от г. Белорецка, на восточном склоне хр. Маярдак. По данным О. С. Адриановой и других исследователей, рудное тело залегает здесь среди кварцево-слюдистых сланцев, превращенных в белики. Количество Fe_2O_3 около 44%.

Месторождение Теплое, расположенное в 5 км к северо-западу от г. Белорецка, по тем же данным, приурочено к области развития кварцево-слюдистых и кварцево-полевошпатово-слюдистых сланцев. Рудные залежи (четыре) прослежены на расстоянии от 80 до 100 м. Бурые железняки представлены плотными и кусковатыми рудами, содержащими повышенное количество марганца. Содержание железа колеблется от 37 до 42%. Разрез зигазино-комаровской свиты в пределах Авзяно-Кухтурского района, расположенного на восточном склоне южного погружения Ямантауского антиклинория, в непосредственной близости к группе Авзянских месторождений бурых железняков, по своему составу тяготеет к фациям, распространенным в Белорецко-Златоустовском синклинории. Зигазино-комаровская свита сложена здесь преимущественно филлитами, в значительной части углистыми, темно-серыми, зеленовато-серыми и черными, содержащими редкие прослои алевроитово-филлитового или алевроитового материала.

Мощность свиты не менее 1000 м.

По мнению А. И. Иванова, к этой свите, содержащей редкие прослои известковистых сланцев и известняков, приурочены месторождения бурых железняков 1-го и 2-го Кухтурских рудников и рудника Краденого (см. фиг. 5).

По данным М. Н. Доброхотова (1932 г.), 1-й Кухтурский рудник, находящийся в 3 км к западу от с. Узьян, представляет собой три разреза, расположенных на одной меридиональной линии. Месторождение образовано пластообразной залежью бурых железняков, залегающей согласно в глинистых сланцах серовато-зеленоватого цвета, которые на контакте с рудами переходят в белые, серые и желтоватые глины, иногда серицитовые. Характер бурых железняков довольно однообразен, большей частью это лимонит с выделением стеклянной головы. Нередко руда — пленочной текстуры. Широко развита «корка» — малопрцентная руда, сохраняющая структуру глинистых сланцев.

В наиболее южном разрезе — в Колесниковой яме — вскрыты четыре горизонта оруденения, из которых промышленные руды дает только верхний. Нижние представлены сильноохристыми глинами и оруденелыми сланцами; среди последних только отдельные прослойки отличаются высоким содержанием железа.

Более северный разрез — Косогор обнаруживает два разделенных глинистыми сланцами рудных пласта, из которых нижний имеет мощность 8 м. Верхний пласт, мощностью 6 м, образует небольшую, замкнутую со всех сторон мульду. Руды, низкосортные, с большим содержанием кремнезема, представлены плотным лимонитом, сохраняющим структуру

ру сланцев, и охристым бурым железняком. Наблюдаются взаимопереходы кремнистых бурых железняков и охристых глинистых сланцев.

Самый северный разрез — Буровая Яма достигает наибольшей глубины. Здесь два рудных пласта образуют мульдугу. Мощность нижнего пласта около 10 м, верхнего — около 2 м.

К юго-западу от с. Узьян, на расстоянии около 10 км, расположен 2-й Кухтурский рудник. Рудный горизонт достигает мощности 45—55 м; он прослежен на расстояние 2,5 км. Руды представлены главным образом плотным лимонитом, менее распространены ноздреватые бурые железняки и турьиты. Среднее содержание железа около 48%, количество SiO_2 колеблется от 9 до 27%. На глубине бурые железняки замещены окварцованными известняками с прослоями сидерита, являющегося, по мнению М. Н. Доброхотова, первичной рудой, за счет которой и образовались бурые железняки месторождения.

В сидеритах и в известняках встречаются прожилки барита и мелкие зерна пирита. Вследствие присутствия этих минералов содержание серы увеличивается до 0,15—0,25%. Марганец, содержание которого в сидеритовых рудах достигает 4,5%, или образует марганцевый шпат, или дает изоморфную примесь к сидериту.

К востоку от основной рудной залежи, отделяясь от нее глинистыми сланцами, прослеживается полоса оруденелых сланцев с низким содержанием железа и большим количеством SiO_2 , образовавшихся, по мнению того же исследователя, в зоне выветривания за счет циркуляции железосодержащих растворов.

Рудник Краденый расположен в 3 км к западу от Кухтурского рудника. Рудная залежь имеет здесь пластовую форму, достигает мощности 2—3 м и залегает согласно в глинистых сланцах.

Авзянская свита. Авзянская свита тесно связана с зигазино-комаровской свитой постепенным переходом и близким характером рудопроявления. Значительное распространение эта свита имеет в западной части Саткинского района (Кукшинский антиклиналь). Разрез здесь аналогичен разрезу Бакальской синклинали, но несколько отличается от разрезов в более южных районах. Из-за некоторых неясностей в корреляции этого разреза с разрезами в упомянутых районах некоторые из подразделений авзянской свиты здесь получили иные названия. М. И. Гарань для этого района приводит следующий разрез:

1. Рябининская толща (соответствующая каташкинской)¹ представлена доломитами.

2. Кукшинская толща сложена кварцитовидными, частью аркозовыми песчаниками с подчиненными прослоями алевритовых сланцев.

3. Багрушская толща состоит из песчаников и песчаных сланцев серого цвета, переслаивающихся с желтыми, зеленоватыми и серыми алевритовыми и темно-серыми, до черных, песчано-глинистыми, кремнисто-глинистыми и углисто-глинистыми филлитовидными сланцами. При выветривании песчаники приобретают буровато-желтый цвет с характерными точечными выделениями гидроокислов железа.

Кукшинская и багрушская толщи соответствуют малоинзерской под-свите.

4. Каменная толща (отвечает ушаковской) представлена серыми и темно-серыми доломитами и доломитизированными известняками с тонкими пропластками черного и буровато-зеленого серицитово-кремнистого глинистого сланца. Встречаются скорлуповатые разности.

5. Узунская толща (кутурская) состоит из переслаивающихся плитчатых песчаников, тонкослоистых алевролитов и глинистых сланцев. Вверху сланцы содержат небольшие прослои доломитов.

¹ Названия подсвит, с которыми сопоставляются толщи описываемого разреза, приняты при расчленении авзянской свиты в более южных районах.



Фиг. 7. Схема распространения осадочных образований малоинзерской под-
свиты авзянской свиты.

Условные обозначения см. на фиг. 1.

Железорудные месторождения: 1 — на ручье Туканском; 2 — Куш-Елга; 3 — Байсакалово; 4 — Краснополянское; 5 — Комаровогорское; 6 — Шимаринское

6. Реветская толща, сохранившаяся не везде, сложена доломитами — серыми и темно-серыми, мелкозернистыми, местами кремнистыми. Эти породы отвечают реветской подсвите южных районов.

Сравнительно хорошо изучен разрез авзянской свиты южнее — на северо-восточном окончании Инзерского синклинория, в Катав-Ивановском районе, где выходы этих отложений почти полностью обрамляют Буланско-Куткурско-Тюльменскую депрессию, одновременно участвуя в строении ряда более мелких складчатых структур (К. А. Львов, В. Н. Пиалкин, Д. С. Руденко, П. П. Сударев, А. В. Филиппов и Г. Б. Яковлев).

Авзянская свита подразделяется здесь на четыре подсвиты: катаскинскую, малоинзерскую, куткурскую и реветскую. Широкое распространение рудопроявления по вертикали является отличительной особенностью этого разреза и делает его особенно интересным.

Катаскинская подсвита (фиг. 6), достигающая мощности 350—500 м, представлена крупными пачками серых и темно-серых доломитов, известняков и доломитизированных известняков, нередко строматолитовых, переслаивающихся с пачками темно- и зеленовато- или пепельно-серых полосчатых филлитизированных, слюдисто-глинистых или известково-углисто-глинистых сланцев, которым подчинены прослои зеленовато-бурых тонкослоистых, обычно аркозовых алевролитов и мелкозернистых песчаников, нередко известковистых.

Сланцы преобладают в нижней части подсвиты; верхняя часть сложена преимущественно карбонатными породами с небольшими прослоями серицитово-глинистых сланцев и темно-серых доломитовых мергелей. Карбонатные породы катаскинской подсвиты представлены главным образом мелкозернистыми доломитизированными известняками и доломитами, переслаивающимися или связанными постепенными переходами. Чистые известняки встречаются редко. Местами породы окварцованы; некоторые разности обладают слабым битуминозным запахом.

Нижняя, сланцево-карбонатная часть катаскинской подсвиты рудопосна. К ней относится ряд месторождений Месединской группы (Руднички, Кельи II, Кельи II Южные, Белая Глинка, Саточка) и часть Юрюзанской группы. По мнению К. А. Львова, к тем же горизонтам относятся месторождения, расположенные значительно южнее, в Катавском районе: Каштанское, Дальне-Лапшинское, Моршавинское.

В. А. Филиппов и В. Н. Пиалкин нижнюю границу катаскинской подсвиты проводят выше, относя всю нижнюю пачку к туканской подсвите зигазино-комаровской свиты, поэтому и Месединская группа месторождений также, по мнению авторов, отвечает туканской подсвите, тем же горизонтам, что Петропавловское месторождение.

Как будет подробно рассмотрено ниже, вся толща рудоносных отложений в целом принадлежит к одной формации, состав которой несколько меняется в различных частях миогеосинклинали. Поэтому граница между туканской и катаскинской подсвитами является условной. В данном конкретном случае по количественному соотношению терригенных и карбонатных пород рудоносная пачка скорее может быть отнесена к катаскинской подсвите.

В пределах Месединской группы месторождений руды представляют собой окремненные, в различной степени железненные породы, которые образуют единую рудоносную зону, протягивающуюся по простиранию от р. Большой Месед до устья р. Буланки. По данным В. А. Филиппова, Г. Б. Яковлева и В. Н. Пиалкина, наиболее крупные залежи вскрыты на месторождениях Кельи II и Руднички. На месторождении Кельи II основное пластообразное рудное тело достигает мощности 15—18 м и прослежено на 230 м. Среднее содержание железа составляет 40,18%. На месторождении Руднички выявлены три основные залежи, разобщенные

разрушенными глинистыми сланцами. Средняя мощность рудных тел около 8 м. По простираанию они прослежены на 900 м. Содержание железа колеблется от 20,69 до 54,35%. На этих месторождениях бурением установлен переход бурых железняков по падению в сидеритизированные углисто-глинистые и алевритово-глинистые сланцы, с содержанием железа до 19—21%, с прослойками и желваками глинистого сидерита. Последний мало чем отличается от сланцев, но содержит до 26% железа.

Рудные тела месторождений Саточка, Белая Глинка и Кельи II Южные принадлежат, видимо, к тому же рудному горизонту, но имеют небольшие размеры, линзовидную форму и быстро выклиниваются по простираанию.

Дальне-Лапшинское месторождение бурых железняков расположено в 9 км к юго-западу от с. Верхняя Катавка. Рудная залежь прослежена здесь на протяжении 700 м. Бурением установлен переход бурых железняков в сидеритизированные сланцы, содержащие от 21,2 до 31,3% железа. Эти породы переслаиваются с безрудными прослоями и со сланцами, содержащими до 14,9% железа.

В. А. Филиппов и В. Н. Пиалкин относят это месторождение к малоинзерской подсвите, но это нельзя считать доказанным. На геологической карте, составленной К. А. Львовым, оно расположено в области распространения низов авзянской свиты.

К доломитам катаскинской подсвиты, по данным К. А. Львова, приурочены залежи магнезита, выходы которого обнаружены в двух точках к югу от Катав-Ивановского завода, вблизи железнодорожного моста через р. Катав.

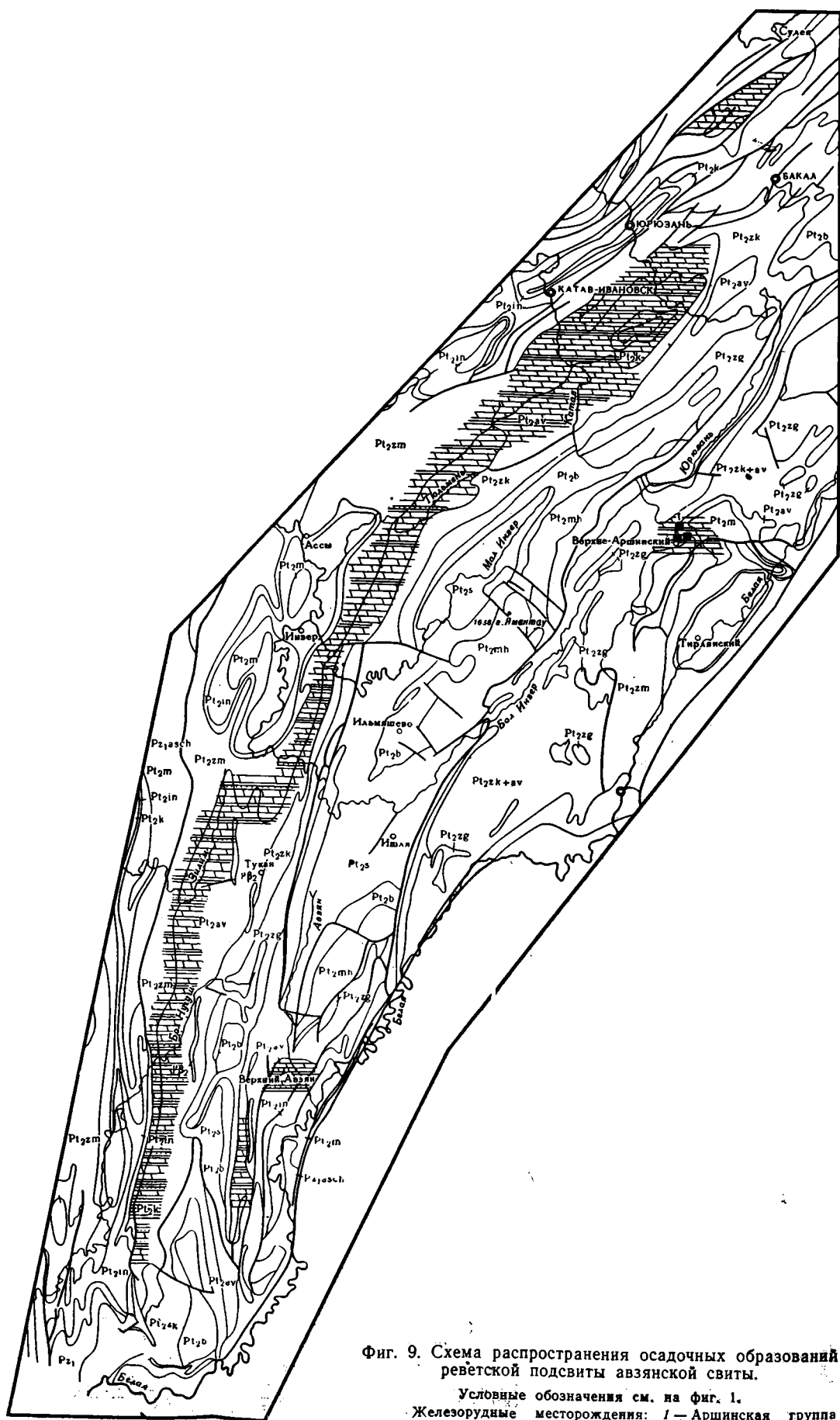
По данным А. Н. Заварицкого, одно из этих месторождений представлено пластовой залежью мощностью до 5 м, другое, менее значительное, — залежью мощностью около 0,5 м.

Средний химический состав: MgO — 41,7%; CaO — 0,88%; SiO_2 — 5,75%; R_2O_3 — 4,65%.

По мнению В. А. Филиппова и В. Н. Пиалкина, гнездообразные скопления железистых магнезитов по р. Катав приурочены к реветской подсвите. Однако, по данным К. А. Львова, реветская подсвита содержит пачки глинистых и карбонатно-глинистых зеленых, желтовато-бурых и лиловых сланцев; сланцы магнезитсодержащих доломитов отличаются черной окраской и по общему облику более сходны с породами катаскинской подсвиты. Поэтому отнесение Катавского месторождения, именно к этой подсвите, вероятно, будет более правильным.

Малоинзерская подсвита (фиг. 7), мощностью 250—500 м, сложена серыми и темно-серыми, до черных, микрослоистыми алевритово-глинистыми и углисто-глинистыми сланцами, переслаивающимися с зеленовато-бурыми алевролитами и мелкозернистыми аркозовыми песчаниками. В верхней своей части, отвечающей, по-видимому, ушаковской подсвите, толща содержит редкие прослои и линзы темно-серых известняков и доломитов, иногда со строматолитовой текстурой. Изредка здесь встречаются пластообразные залежи бурого железняка (ручей Туканский, правый приток р. Катав близ западного подножья хр. Зигальга, а также Аксарское месторождение).

Кутурская (зеленая) подсвита (фиг. 8), мощность которой оценивается в 150—250 м, представлена филлитизированными алевритово- и хлоритово-глинистыми сланцами зеленого и голубовато-зеленого цвета, а нередко красно-бурыми или малиновыми разностями. Сланцам подчинены прослои зеленовато- и светло-серых алевролитов и мелкозернистых песчаников, содержащих аутигенный глауконит. В верхней части подсвиты содержатся прослои светло-зеленых и голубоватых доломитов, часто железистых. К этой подсвите относятся пластообразные залежи бурого железняка, месторождения которого образуют Самодуровско-



Тюльменскую группу (месторождения Куткурское, Юрюзанское и Ближне-Лапшинское; см. фиг. 8).

Особенностью руд куткурской подсвиты является почти постоянное, в некоторых залежах (Юрюзанское месторождение) значительное, содержание марганцевых минералов ксиломелана и пиролюзита.

Приуроченное к верхней части этой подсвиты Куткурское месторождение расположено в 7,5 км к востоко-юго-востоку от ст. Самодуровка (дер. Верхняя Катавка), на северо-западном крыле Зигальгинского антиклинала и в то же время на юго-восточном крыле Екатериновского брахисинклинали. Месторождение объединяет бывший 1-й Куткурский рудник, залежь, вскрытую в 800 м южнее, и 2-й Куткурский (Юрюзанский) рудник. По данным К. А. Львова, залежь имеет пластообразную форму, но разделена на ряд рудных тел, расположенных четкообразно.

Руды представлены плотными бурыми железняками, переходящими в ноздреватые разности, охристыми бурыми железняками кавернозно-губчатого строения, порошковатыми охристыми и валунчатыми рудами. Вмещающими породами являются разрушенные глинистые сланцы, превращенные в белики. Среди этих пород встречаются остатки прослоев железистых пород, карбонатная часть которых обычно сохраняется лишь в виде линзовидного твердого ядра, тогда как остальная, подавляющая часть превращена в глинисто-охристую рыхлую массу. Породы, вмещающие рудную залежь, образуют небольшую брахиантиклинальную складку, на северном крыле которой рудное тело достигает мощности 14 м, и на южном — 4,0—4,5 м. Содержание Fe_2O_3 колеблется от 39,7 до 75%.

Реветская подсвита (фиг. 9) достигает мощности 350—500 м и представлена доломитами, иногда кремнистыми или включающими кремни в форме желваков и линз. Доломиты содержат аутигенный глауконит и обладают светлой, иногда темно-серой, желтоватой или розовой окраской. Встречаются строматолитовые разности. В подчиненном количестве содержатся пачки зеленых, желтовато-бурых и лиловых глинистых и карбонатно-глинистых сланцев.

По данным В. А. Филиппова и В. Н. Пиалкина, Симское рудопроявление приурочено к зоне выветривания кремнистых доломитов реветской подсвиты, вблизи их контакта со сланцами, алевролитами и песчаниками куткурской подсвиты. Рудное тело сложено рыхлой охристо-глинистой породой буровато-коричневого цвета со стяжениями кремнистого бурого железняка. Вмещающими являются кварцево-глинистые породы серой и коричневатой окраски, с реликтами доломитов.

В Инзерском районе разрез авзянской свиты мало чем отличается от разреза в Катав-Ивановском районе. Здесь она, согласно работам О. П. Горяиновой (1940), подразделяется на пять подсвит: катаскинскую, малонинзерскую, ушаковскую, зеленую и реветскую, каждая из которых четко выделяется своим общим обликом.

Катаскинская подсвита, по данным указанных исследователей и более поздним материалам И. Н. Крылова, в разрезах р. Малый Инзер достигает мощности 370—460 м. Представлена она в основном карбонатными породами — доломитами и доломитизированными известняками серого и темно-серого цвета, тонко-равномернозернистыми, внизу кремнистыми, содержащими тонкие прослой глинистых сланцев. Среди доломитов встречаются разности со строматолитовой текстурой. В нижней и верхней части подсвиты большое значение приобретают терригенные породы — глинисто-алевритовые, слюдистые, иногда известковистые углистые сланцы, реже алевролиты, переслаивающиеся с карбонатными породами.

В Инзерском районе в катаскинской подсвите наблюдаются незначительные рудопроявления (см. фиг. 6). На месторождении Безымянном, расположенном в 7,5 км от устья р. Катаскин, впадающей в р. Малый

Инзер у с. Катаскин, руды представлены корковидными и ноздреватыми бурыми железняками мощностью 0,3 м. Приурочены они к низам катаскинской толщи, к толще переслаивания доломитов и глинисто-алевритовых пород.

На месторождении Суркина Гора, расположенном к северу от широкого течения р. Большой Инзер, в катаскинской подсвите, в нижних 230 м, вместе с доломитами встречаются кальцитово-лимонитовые ржаво-бурые породы и все переходные между ними разновидности.

Малоинзерская подсвита достигает мощности 250—280 м. Сложена она углистыми кварцевыми алевролитами, чередующимися с хлоритово-серицитовыми тонкослоистыми известковистыми сланцами, причем первые преобладают в нижней части толщи, а вторые — в верхней. Кроме того, в верхах подсвиты появляются редкие прослои темно-серых известняков и доломитов, содержащих примесь алевритового материала; среди них встречаются строматолитовые разновидности.

На водоразделе рек Инзер-Реветь, Кургуза и Куш-Елга находится железорудное месторождение Куш-Елга, предположительно относимое В. А. Фальковой к малоинзерской подсвите (см. фиг. 7). По данным этого исследователя, две пластообразные залежи бурого железняка расположены здесь среди измененных и обесцвеченных глинистых сланцев. Развиты главным образом вторично окисленные и вторичные метасоматические руды. Меньшее значение имеют первично окисленные руды — карандашковые, турьитового и лимонитового типа.

Ушаковская подсвита, мощность которой определяется приблизительно в 100 м, сложена доломитами, реже — доломитизированными известняками, в основном скорлуповатого строения, что объясняется развитием строматолитов. Доломиты переслаиваются со слюдисто-карбонатно-глинистыми сланцами и алевролитами, образующими редкие прослойки мощностью от 3—5 мм до 20—30 см.

Рудных залежей в Ушаковской подсвите не обнаружено, однако в рукописных отчетных материалах имеются указания на находки обломков бурых железняков в области распространения этих отложений. Принадлежность этих обломков именно к данной толще нельзя считать доказанной.

Зеленая подсвита, достигающая мощности около 100—130 м, представлена хлоритово-серицитовыми сланцами, кварцевыми и кварцево-аркозовыми алевролитами и тонкозернистыми песчаниками серовато- и желтовато-зеленого цвета. Цемент в песчаниках обычно хлоритово-серицитовый, реже кремнистый или кварцевый. Местами в породах зеленой толщи обнаружены зерна глауконита.

Реветская подсвита, мощностью 260 м, сложена массивными плотными зернистыми доломитами, местами содержащими большое количество линзовидных включений кремня. Доломиты обладают розовой и розовато-серой окраской; на поверхности они покрыты желтоватой корочкой выветривания, часто содержат строматолиты. В толще наблюдаются редкие тонкие прослои алевритовых доломитов, сланцев, алевролитов и песчаников. В верхней части толщи появляются прослои мягких мергелистых доломитов малиновой окраски. В верховьях р. Тюльмы, к северо-востоку от нее, а также в Катавском районе реветские доломиты сильно обогащены терригенным материалом, там же появляются мощные прослои сланцев и алевролитов.

Южнее, в Зигазино-Комаровском районе, разрез авзянской свиты отличается большим содержанием кластического материала, что особенно заметно в составе катаскинской подсвиты. Одновременно с возрастанием значения пелитового материала увеличивается и рудоносность ее, что можно наблюдать уже в пределах месторождения Колышта, протягивающегося на расстояние около 5 км — от пос. Нижняя Колышта на

севере до пос. Верхняя Колышта на юге (см. фиг. 6). Здесь, по данным К. К. Ишмамеева, карбонатные породы, широко развитые в нижнем сланцево-карбонатном горизонте, представлены доломитами, в той или иной степени железистыми, и доломитизированными известняками, чередующимися с углисто-глинисто-известковистыми сланцами. Чистых известняков очень мало. Для этих разностей карбонатных пород характерен переход при окислении в лимонитово-кальцитовые породы. Последние, при дальнейшем окислении и выносе кальцита, превращаются в охру и образуют так называемые надкарбонатные порошковые руды.

Первичные сидеритовые породы, которые удалось обнаружить на этом месторождении, сохраняются лишь ниже уровня грунтовых вод, где они расположены среди углисто-глинистых сланцев. Сидеритовые породы представлены темно-серыми, с голубоватым или синеватым оттенком, плотными тонкозернистыми массивными или ячеисто-кавернозными разностями. Среди этих руд встречаются глинистые и углисто-глинистые разности, связанные постепенными переходами с углисто-глинистыми сидеритизированными сланцами, содержащими до 20% железа. Обычно руды залегают среди мощной зоны измененных пород, представляющих собой алевритово-пелитовую рыхлую массу, окрашенную окислами железа в красные, желтые и зеленые тона.

В пределах месторождения Колышта рудные залежи имеют пластообразную форму, отличаются невыдержанностью по простиранию и падению, часто сопровождаются зоной вторичных метасоматических коркообразных руд, залегающих обычно в форме линз и гнезд и лишь изредка образующих пластообразные тела.

По мнению К. К. Ишмамеева, эти сидеритовые руды образовались в результате восстановления до сидерита первично осажденных гидроокислов железа под действием продуктов разложения органических остатков.

По данным С. М. Кузнецова, сидериты являются основным генетическим типом рудных залежей и в пределах месторождений Северный и Южный Наротай, расположенных южнее Колышты.

В Зигазино-Комаровском районе находится значительное количество железорудных месторождений, приуроченных к отложениям катаскинской подсвиты, — Туканское, Комаровское, Майгашлинское, Тарское, Лапа-Нугуш и др. (см. фиг. 6). В последние годы появилось много новых (в основном рукописных) материалов по этому району, благодаря чему представляется возможность полнее осветить здесь разрез соответствующих отложений. Особо надлежит отметить работу В. И. Малюги (1957), в которой автор подробно останавливается на составе первичных сидеритовых руд Туканского месторождения и их взаимоотношениях с вмещающими породами.

В. И. Малюга считает стратиграфическую схему О. П. Горяиновой и Э. А. Фальковой, составленную для этого района, неверной, отрицает тектоническое налегание туканской толщи на катаскинскую и сопоставляет развитые здесь отложения с саткинской и бакальской свитами Бакальского железорудного месторождения.

Такое сопоставление, основанное, с одной стороны, на недостаточно доказанном выводе В. И. Малюги о залегании рудоносных толщ Туканского месторождения стратиграфически ниже зигальгинской свиты, а с другой, на общем сходстве состава сидеритовых пород Бакала и Туканского месторождения, с точки зрения автора настоящей работы, является ошибочным.

Схема, составленная О. П. Горяиновой и Э. А. Фальковой, представляется нам более правильной по следующим соображениям: стратиграфическое положение авзянской свиты и ее соотношение с бакальской и саткинской свитами четко устанавливаются в области перехода Бакаль-

ской синклинали в Буланско-Куткурско-Тюльменскую депрессию. Отсюда этот комплекс некоторыми исследователями прослежен вдоль всего восточного склона Бакало-Зигаинского понижения и описан на месторождениях Колыштинской группы и Наротая, которые по своему стратиграфическому положению синхронны Туканскому, Комаровскому и другим месторождениям. Таким образом, оснований для пересмотра стратиграфической схемы О. П. Горяиновой и Э. А. Фальковой нет. Согласно этой схеме авзянская свита в пределах Зигаино-Комаровского района, как и в Инзерском районе, делится на пять подсвит: катаскинскую, малоинзерскую, ушаковскую, зеленую и реветскую.

Катаскинская подсвита, в свою очередь, подразделяется на три горизонта: сланцево-карбонатный, рудоносный и каратакинский. По данным всех более поздних исследователей, выделяемый ранее О. П. Горяиновой над рудоносным горизонтом второй сланцево-карбонатный горизонт не существует.

Согласно данным С. М. Кузнецова, Е. В. Кислова и В. И. Малюги, нижний, сланцево-карбонатный горизонт представлен доломитизированными известняками и доломитами, мелкозернистыми, серого, темно-серого или черного цвета, а также сланцами. Последние играют подчиненную роль; они сложены слюдисто-углисто-глинистыми и карбонатно-глинистыми разностями зеленовато- и желто-серого, иногда почти черного цвета. Изредка встречаются прослои слюдисто-кварцевых слоистых алевролитов, реже — песчаников.

По данным В. И. Малюги (1957), который выделяет эту пачку пород под названием карбонатного комплекса, в их верхней части распространены анкеритово-бурошпатовые породы, в том числе и сидеритсодержащие их разности. К этой же части разреза приурочены небольшие залежи магнетита, встреченные на Туканском месторождении. Полная мощность этих пород неизвестна, но не менее 500 м. В случае исчезновения из разреза карбонатных пород, как это наблюдается местами на Комаровском месторождении (А. Я. Хвесин), сланцы этого горизонта трудно отличимы от сланцев лежащего выше рудоносного горизонта.

Рудоносный горизонт представлен глинистыми, карбонатно-глинистыми или слюдистыми углистыми сланцами серого, темно-серого, иногда почти черного цвета. В отдельных прослоях сидерит- и анкеритсодержащие разности глинистых сланцев постепенными переходами связаны с чистыми сидеритовыми и анкеритовыми породами, образующими пластовые залежи в этом горизонте, причем анкеритовые породы преобладают в его нижней части.

Подчиненное значение среди вмещающих рудные горизонты пород имеют линзовидные маломощные прослои слюдисто-кварцевых алевролитов и песчаников.

При приближении к дневной поверхности анкеритовые и сидеритовые породы переходят в бурые железняки, а вмещающие их отложения сильно изменены, обесцвечены, разрыхлены, чем и объясняются трудности изучения первичного состава рудоносного горизонта. Общая мощность рудоносного горизонта 110—200 м.

В. И. Малюга, отрицая наличие в пределах Туканского месторождения установленного О. П. Горяиновой и другими исследователями дизъюнктивного нарушения с надвигом пород туканской подсвиты на катаскинский горизонт, объединяет эти отложения в единую рудоносную толщу под названием «рудоносного комплекса» и сопоставляет ее с рудоносными отложениями бакальской свиты. Как уже сказано выше, эта точка зрения кажется нам ошибочной. На детальных картах, в частности на карте Е. В. Кислова, линия надвига хорошо прослеживается, причем западная граница распространения туканской свиты срезает структуры, наблюдаемые в катаскинской подсвите. Линия надвига прослеживается

и за пределами Туканского месторождения. Поэтому отложения, развитые к востоку от этого надвига и принадлежащие к более низким стратиграфическим горизонтам, были рассмотрены нами при характеристике туканской подсвиты.

Рудоносный горизонт Туканского месторождения, так же как и в пределах Наротайского месторождения, в западном направлении фациально замещается безрудными породами — слюдисто-кварцево-глинистыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками.

Каратакинский «горизонт» не является в строгом смысле слова стратиграфическим горизонтом: слагающие его серицитово-кварцевые глинистые алевролиты, слюдисто-кремнистые углистые сланцы и, реже, тонкослоистые мелкозернистые кварцевые песчаники зеленовато-серого цвета фациально замещают в южном направлении верхнюю часть рудоносного горизонта. Мощность этих пород с севера на юг изменяется от 0 до 110 м.

Как уже было сказано, рудоносный горизонт катакинской подсвиты выходит на дневную поверхность в ряде мест Зигазино-Комаровского района, образуя, помимо упомянутого Колыштинского, еще многочисленные месторождения: Наротай Северный и Наротай Южный, Туканское, Комаровское, Ермотаевское, Туссаганское, Майгашля, Старо-Башкирское, Тарское, Лапа-Нугуш и др. (см. фиг. 6).

Характер рудопроявления на всех месторождениях катакинской подсвиты, так же как и туканской, обычно одинаков и не оставляет сомнения в осадочном происхождении приуроченных к ним руд.

Рудные пласты участвуют в строении всех тектонических структур, сложенных авянской свитой, смятой иногда довольно интенсивно. Этим объясняются весьма прихотливые контуры выходов рудных залежей на поверхность. Сильная изменчивость мощности и состава рудных пластов как по падению, так и по простираанию объясняется неоднородностью состава первичных карбонатных руд, а частично — вторичными процессами.

Несмотря на общее сходство характера рудопроявления перечисленных месторождений, наблюдаются и некоторые различия между ними. Количество рудных пластов изменяется от одного до трех, редко до пяти (Туканское месторождение), мощности их в пределах различных месторождений очень непостоянны и колеблются от нескольких сантиметров до 15 и даже 20 м. Для руд верхнего, рудоносного горизонта особенно типична пластообразная форма залежей, иногда прослеживающихся на сотни метров по простираанию, а иногда имеющих укороченную, линзообразную форму. Несколько иного характера залежи, приуроченные к нижнему, сланцево-карбонатному горизонту. Здесь, как правило, крупные залежи имеют укороченную форму, отличаются плавной висячей поверхностью и очень неровной карманообразной лежащей границей. Наибольшей мощности — до 15 м — эти залежи достигают в сводовых частях антиклинальных поднятий, находящихся ближе к поверхности. Меньшее значение имеют линзовидные, обычно небольшие залежи конкреционно-секретионных руд, корковых руд и оруденелых сланцев, сопровождающих с висячего и лежащего бока основные рудные пласты.

В составе вторичных окисленных руд главную роль играют гидрогётит, к которому нередко примешиваются гидрогематит, турьит, гётит, и в незначительном количестве, в виде реликтов, — сидерит. Глубокое проникновение процессов выветривания вызывает резкие изменения окорудных пород при их приближении к дневной поверхности и затрудняет изучение первичного состава как самих руд, так и рудовмещающих толщ.

Наиболее изученным в этом отношении является Туканское месторождение, где наличие глубоких скважин, как уже было отмечено, позволило

В. И. Малюге (1957) наиболее полно осветить состав первичных руд, условия их залегания, соотношения с вмещающими породами и характер изменения под воздействием агентов выветривания.

Среди сидеритовых пород автор выделяет три разности: 1) чистые сидеритовые породы — «сидеритолиты»; 2) сидеритовые породы, содержащие значительное количество кварцево-глинистого пелитового или алевроитового материала, — «глинистые сидеритолиты», и 3) сидерит-содержащие сланцы — «сидеритолитовые сланцы». Все эти разновидности связаны постепенными переходами.

Среди анкерит-бурошпатовых пород В. И. Малюга, на основании своих исследований и данных М. Н. Доброхотова, выделяет две основные разности: 1) чистые анкерит-бурошпатовые породы и 2) глинистые анкерит-бурошпатовые породы.

Автор отмечает почти полное отсутствие в пределах рудоносного горизонта чистых известняков и доломитов, широко распространенных в подстилающем карбонатно-сланцевом горизонте; подавляющее большинство исследованных образцов оказалось принадлежащим к анкеритам, реже — к бурым шпатам и лишь незначительное количество — к карбонатно-глинистым сланцам и доломитизированным известнякам. Наряду с относительно чистыми анкерит-бурошпатовыми породами встречаются разности со значительным количеством кремнезема и глинозема. Далее автор указывает, что среди сидеритовых пород обнаружены анкеритсодержащие разности, а среди анкеритовых пород — сидеритсодержащие; это позволило ему сделать вывод, что указанные минералы парагенетически связаны между собой и что можно ожидать совместного их залегания в одних и тех же горизонтах.

Наличие глинисто-анкеритовых пород, обладающих слоистостью и сланцеватостью, связанных взаимопереходами с одной стороны с чистыми анкеритовыми породами, а с другой — с глинисто-анкеритовыми сланцами, по мнению автора, является доказательством их осадочного происхождения, так же как и «сидеритолитовые сланцы» и глинистые «сидеритолиты» доказывают осадочное происхождение чистых «сидеритолитов». В. И. Малюга считает, что присутствие сидеритовых пород с повышенным содержанием MgO , в которых магнезит входит в кристаллическую решетку сидерита, сближает состав первичных карбонатных руд Зигазино-Комаровского района и Бакальского месторождения. «Разности чистых анкеритовых пород (руд) с повышенным содержанием FeO (переходные к сидеритолитам) с минерально-петрографической и химической точек зрения совершенно аналогичны многим бедным бакальским карбонатным «рудам» (Малюга, 1957, стр. 14). Далее автор еще раз напоминает о неоднократно отмеченном ранее в литературе большом, почти абсолютном сходстве окисленных руд коры выветривания Зигазино-Комаровского и Бакальского районов, среди которых выделяются руды турьитовые, бурожелезняковые и охристые.

Малоинзерская подсвета в Зигазино-Комаровском районе имеет значительно меньшее распространение. Налегает она либо на породы каратакинского горизонта, либо (там, где он отсутствует) непосредственно на рудоносный горизонт.

В нижней части малоинзерская подсвета представлена слюдисто-кварцевыми темно-серыми, реже зеленоватыми алевролитами с многочисленными бурыми пятнышками окислов железа («точечная подтолща»). Среди алевролитов широко распространены углисто-серицитовые и глинисто-хлоритовые сланцы темно-серого цвета, местами почти черные. Менее распространены мелкозернистые слюдисто-кварцевые песчаники серого, реже темно-серого цвета. В верхней части подсветы толсто- и тонкослоистые алевролиты переслаиваются со слюдисто-хлоритовыми, песчано-глинистыми и известковистыми микросланцами. Изредка встре-

чаются светло-серые мелкозернистые песчаники с участками оруденения. Общая мощность малоинзерской подсвиты достигает 300—380 м.

Ушаковская подсвита, представленная доломитами и доломитизированными известняками с прослоями сланцев и алевролитов, в Зигазино-Комаровском районе достигает мощности 150 м.

Зеленая подсвита, мощностью 80—130 м, сложена слюдисто-хлоритовыми, слюдисто-хлоритово-кварцевыми сланцами и алевролитами зеленого, голубоватого и коричнево-зеленого цвета с прослоями малиновой окраски.

Реветская подсвита в Зигазино-Комаровском районе сохраняет тот же характер, что и в более северных районах. Представлена она доломитами с подчиненным количеством прослоев алевролитовых доломитов, сланцев, алевролитов, песчаников и кварцитов. Общая мощность 250 м.

В Авзянском районе в составе авзянской свиты выделяются те же пять подсвит.

Катаскинская подсвита, по данным М. П. Дерябиной, подразделяется на две части. В нижней части развиты карбонатные породы и сланцы. Карбонатные породы представлены серыми и темно-серыми известняками, часто доломитизированными, реже — доломитами. Встречаются строматолиты. Слои карбонатных пород имеют изменчивую мощность, иногда выклиниваются и переходят в карбонатизированные пелитолиты, а затем в чистые хлоритово-глинистые пелитолиты. В отличие от Зигазино-Комаровского района, в Авзянском районе крупных рудопоявлений в этих горизонтах не обнаружено. Зарегистрировано небольшое месторождение корковидных бурых железняков — Мыза Ближняя, с содержанием железа 47—49%. Мощность всего карбонатного горизонта в пределах месторождения оценивается в 215—240 м.

Верхняя часть катаскинской подсвиты сложена кварцевыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками с прослоями сланцев. Общая мощность 80—85 м. М. П. Дерябина отмечает, что эта часть разреза может быть сопоставлена с каратакинским горизонтом. Южнее, в Тергинско-Кальтгауской синклинали, наблюдается общее увеличение количества алевролитов и песчаников в разрезе катаскинской подсвиты.

Малоинзерская подсвита, по данным М. П. Дерябиной, состоит из хлоритово-слюдистых и алевролитистых пелитолитов, а также из мелкозернистых, реже из крупнозернистых кварцевых алевролитов. Преобладают пелитолиты темно-серого, почти черного цвета. Среди алевролитов встречаются разности, содержащие в цементе железистый карбонат. В разрезе подсвиты имеются прослои и линзы серых и светло-серых доломитов. В середине толщи обнаружены прослои массивных кварцитов. Общая мощность малоинзерской подсвиты 85—150 м.

Ушаковская подсвита представлена серыми, светло- и зеленовато-серыми мелкозернистыми кварцевыми алевролитами, переслаивающимися с темно-серыми и темно-зеленоватыми пелитолитами с прослоями и линзами доломитов. В средней части толщи имеются прослои железистых доломитов мощностью от 0,5 до 2 м. При окислении последние переходят в рыхлую бурую массу с содержанием железа от 11 до 20%, часто со стяжениями и прослоями бурого железняка конкреционно-корковидного сложения (месторождение Мыза Ближняя). Бурые железняки местами образуют небольшие пластовые залежи с промышленным содержанием железа. На глубине эти железняки переходят в охристые рыхлые породы и далее, по-видимому, в железистые доломиты. Мощность ушаковской подсвиты 85—100 м.

Зеленая подсвита характеризуется развитием однообразных зеленых, зеленовато-серых, серых пелитолитов, иногда с фиолетовым и малиновым оттенком, с тонкими прослойками серых и бурых кварцевых алевролитов. Значение последних возрастает в направлении на юго-запад.

Доломиты в виде прослоев встречаются в верхней части толщи, на границе с реветской подсвитой. В разрезе зеленой подсвиты местами наблюдается небольшое оруденение в виде плотных и корковидных бурых железняков (Мыза Ближняя). Общая мощность подсвиты 70—100 м.

Реветская подсвита представлена мелкозернистыми доломитами, слюдиристо-хлоритовыми пелитолитами и аркозово-кварцевыми алевролитами, причем алевролиты имеют иногда карбонатный цемент, а доломиты бывают алевролитистыми. Количество терригенного материала увеличивается в верхней и нижней части толщи; наблюдается выклинивание доломитов и их замещение терригенными породами. Мощность подсвиты 250 м.

С реветской подсвитой связано небольшое месторождение — Майоровский рудник, расположенный на р. Терге, при впадении в нее ключа Цирульниковка. Оруденение относится к типу карстовых.

Южнее, в бассейне р. Кужи и в среднем течении р. Нугуш, по данным Т. Т. Шумакова, разрез авзянской свиты начинается с каратакинского горизонта.

Каратакинский горизонт — фациальный аналог катакской подсвиты — представлен плотными доломитами темно-серого цвета, мелкозернистыми песчаниками сургучно-красного и серого цвета и сланцами. Мощность этих отложений 340—345 м.

Малонизерская подсвита состоит из песчаников с прослоями песчаноглинистых сланцев и доломитов. Мощность подсвиты — 115 м.

Ушаковская подсвита сложена доломитами, в нижней части содержащими прослои глинистых сланцев, известняков и мергелей. Мощность ее 200 м.

Выше расположены зеленовато-серые микрослоистые песчаники с прослоями аргиллитов и сланцы, переслаивающиеся с песчаниками. Эту пачку, мощностью 145 м, предположительно можно сопоставить с зеленой подсвитой.

Залегающую выше пачку аргиллитов с прослоями доломитов можно, видимо, отнести к реветской подсвите, в северных районах сложенной исключительно доломитами.

На правобережье р. Белой, по данным А. И. Иванова, Б. М. Келлера и В. В. Хоментовского, в авзянской свите выделяется несколько толщ.

Первая толща, соответствующая катакской подсвите, сложена слюдиристо-кварцевыми черными и зеленовато-серыми сланцами, среди которых выделены три пачки известняков мощностью 40, 30 и 120 м. В южном направлении мощность карбонатных прослоев сокращается и они выклиниваются. Южнее р. Ярды-Елги в нижней пачке среди известняков встречаются многочисленные прослои светло-серых кристаллических доломитов. Мощность толщи на севере 1000 м, на юге — не более 700 м.

Вторая толща, мощностью 340—360 м, состоит из мелкозернистых песчаников, переслаивающихся с алевролитами.

Третья толща представлена черными слоистыми углистыми, кварцево-слюдистыми сланцами и пелитолитами. В нижних 50 метрах среди сланцев присутствуют прослои крупнозернистых алевролитов. Видимая мощность 500 м.

Четвертая толща, соответствующая реветской подсвите, сложена толстослоистыми белыми и серыми доломитами, пелитоморфными, с подчиненными прослоями сланцев фишашкового цвета и пелитолитов. Видимая мощность 100—150 м.

В Белорецко-Златоустовском синклинии с авзянской свитой сопоставляются средняя, сланцево-карбонатная подсвита и верхняя подсвита сланцев уреньгинской свиты.

В Златоустовском районе, по данным П. Н. Лебедева, П. Н. Зорина, С. А. Чистякова и других исследователей, средняя подсвита представле-

на сланцами, переслаивающимися с карбонатными породами; последние метаморфизованы в различной степени, иногда превращены в мраморы; в них содержатся доломиты, доломитизированные известняки и, в меньшем количестве, чистые известняки; встречаются железистые разности — анкериты и сидериты. Мощность карбонатных прослоев колеблется от нескольких миллиметров до десятков метров. Встречаемые среди этих отложений пласты кварцитов представляют собой вторичные образования — окварцованные известняки.

В верхней части подсветы содержатся пласты магнетитов и прослои магнезиальных доломитов.

Верхняя, сланцевая подсвета представлена толщей сильно метаморфизованных сланцев — слюдяно-гранатовых и слюдяно-ставролитовых с очковой структурой. В западных разрезах этого комплекса преобладают сланцы, тесно переслаивающиеся с карбонатными породами. На востоке доминирующую роль играют карбонаты, сланцы встречаются значительно реже. К этим отложениям приурочено значительное количество железорудных месторождений, территориально разбивающихся на две группы.

В северную группу входят месторождения: Таганайские, Тесминское, Черновское, Исаковское, Есаульское, 1-е и 2-е Орловские, Шлепинское, 1-е и 2-е Красноглинские, Новоайское, Филинское, Васильевское, Уржум-Петровское, Бояршинское, Подпятное и Нижне-Уреньгинское. В южную, Веселовскую группу входят 1-е и 2-е Курновские, Веселовское и Миндякское месторождения (см. фиг. 6).

Все вместе эти месторождения образуют почти непрерывную зону лимонитизации, приуроченную к сланцево-карбонатной подсвете. Рудные тела имеют пластообразную форму и протягиваются на сотни метров по простиранию, предположительно сменяясь на глубине, по мнению авторов (П. Н. Лебедева и др.), сидеритизированными породами. Для мелких рудных тел обычны гнезда и штоки. Средняя мощность пластообразных залежей 5—8 м, часто меньше. Вмещающими породами обычно являются слюдяные, слюдяно-графитистые, гранатово-слюдяные, кварцево-серицитовые сланцы и кварцитовидные песчаники с прослоями мраморизованных железистых карбонатных пород. Последние иногда расположены в лежащем боку месторождений или находятся в непосредственной близости от них. Породы, контактирующие с рудами, как правило, сильно разрушены, превращены в сланцеватые глины и рыхлые песчано-глинистые породы. В некоторых случаях среди вмещающих пород наблюдаются жилы диабаз и гранит-порфира.

Среди руд встречаются плотные, сланцеватые, кавернозно-ноздреватые, пористые и охристые разности. Массивные руды отличаются темным, до черного, цветом, высоким содержанием железа, небольшой примесью посторонних включений, большим удельным весом. Сланцеватые руды, обычно бедные, представляют собой ожелезненные песчаники и сланцы. Содержание железа в рудах колеблется от 27 до 51—52%, в большинстве случаев — от 30—32 до 43%, марганца — от следов до 0,9%; SiO_2 — от 8—12 до 32%, глинозема — 2,5—3,5%, фосфора — от 0,1 до 0,2%.

Как уже сказано ранее, уреньгинская свита в Златоустовском районе не расчленена. Стратиграфическое положение рудовмещающих толщ устанавливается здесь на основании сопоставления с более детально описанным южным районом и предположения, что к северу от дер. Веселовки непосредственно продолжают по простиранию рудоносные отложения авзянской свиты, к которым приурочены такие месторождения бурых железняков, как Семибратское, Хуторское и др. К тем же горизонтам приурочено Веселовское месторождение магнетита, расположенное на р. Ай, в 3,5—4,0 км выше дер. Веселовки (см. фиг. 6).

По данным Е. М. Дмитриева, В. И. Малюги, А. И. Москаленко и В. К. Пашенко, магнезиты залегают среди доломитов, реже — на контакте доломитов и сланцев, имеют пластообразную, а в мелких залежах — линзообразную форму. В залежах наблюдается переслаивание магнезитов и магнезитосодержащих доломитов. Доломиты, контактирующие с магнезитами, имеют повышенное содержание MgO . На месторождении выявлены три сравнительно крупные залежи магнезита, расположенные одна над другой и разделенные маломощными горизонтами доломитов, иногда с залежами диабазов. Мощность залежей — от 15 до 18 м. Имеются и более мелкие тела, которые быстро выклиниваются. Магнезиты представляют собой полнокристаллическую серую и светло-серую породу, в основном состоящую из магнезита и доломита. Магнезиты по качеству уступают саткинским и приближаются к магнезитам Катавского района.

В верховьях р. Ай, в Учалинском районе, авзянская свита сложена темно-серыми кварцево-слюдистыми сланцами, перемежающимися с серыми и светло-серыми доломитами и известняками. Встречаются прослои кварцитов и многочисленные залежи диабазов и порфиритов эффузивного происхождения. Общая мощность свиты 1000 м. К этим отложениям приурочен ряд месторождений бурых железняков. Как уже отмечалось, эта группа месторождений расположена на южном продолжении Златоустовской рудоносной зоны. По-видимому, к этой же группе надлежит отнести и Кабановское месторождение, на сходство которого с Семибратским указывает И. П. Пастухов. А. И. Иванов и И. М. Тютюник относят его к зильмердакской свите. Этому, с моей точки зрения, противоречит обилие во вмещающих породах Кабановского месторождения диабазов и их туфов, что не характерно для разреза зильмердакской свиты в соседних районах.

Семибратское месторождение расположено между антиклинальным поднятием хр. Уреньга и антиклинорием Уралтау. По данным И. П. Пастухова, А. И. Иванова, И. М. Тютюника, Е. М. Дмитриева, В. И. Малюги, А. И. Москаленко и В. К. Пашенко, в разрезе месторождения выделяются два рудоносных горизонта, разделенных пачкой сланцев с незначительными прослоями ожелезненных пород.

Нижний рудоносный горизонт содержит мощный пласт сидерита и бурых железняков, которые, достигая мощности 20—25 м, расчленяются маломощными прослоями оруденелых пород. Со стороны лежащего бока продуктивный пласт залегает в железистых доломитах, доломитизированных известняках и доломитовых мергелях, содержащих иногда прослои туфов, или среди глинистых продуктов их выветривания. Со стороны висячего бока вмещающими породами чаще всего являются карбонатно-глинистые и углисто-глинистые сланцы, в той или иной степени филлитизированные.

Рудная залежь прослежена на 2000 м по простиранию и на 400 м по падению; при этом выклинивания не наблюдается. Бурые железняки этого горизонта представляют собой продукт окисления сидеритов и отличаются высоким содержанием железа (до 54%) и несколько повышенным количеством фосфора (до 0,08%) и серы (до 0,17%). Сидериты, мощность которых на глубине 130 м достигает 11 м, в основном представлены глинистыми, реже плотными разностями.

Промежуточный, межрудный горизонт, мощностью 70 м, представлен филлитизированными кварцево-глинистыми сланцами и аргиллитами, содержащими углистое вещество и тонко рассеянный пирит. Сланцы содержат маломощные прослои диабазовых туфов, фельдшпатизированных сланцев и железных руд первично-сидеритового состава.

Верхний рудоносный горизонт содержит от двух до пяти пластовых залежей бурых железняков максимальной мощностью до 12—15 м. Про-

слежены залежи на расстояние 2000 м, при этом намечается их выклинивание на юг. Вкрест простираения руды прослежены на 100 м. Вмещающими породами служат филлитизированные кварцево-глинистые, фельдшпатизированные сланцы, алевролиты, диабазовые туфы и пластовые залежи диабазов; присутствуют доломиты, анкериты и сидериты. Породы сильно изменены и превращены в глинистые разности, нередко ожелезненные. Мощность всего верхнего рудоносного горизонта достигает 30—65 м.

Бурые железняки Семибратского месторождения характеризуются монолитностью, особенно в нижнем горизонте, где, даже при мощности руд 20 м, в них не наблюдаются глинистые пропластки. Охристые разности почти не распространены и наблюдаются только в виде прослоев среди плотных бурых железняков. Среди сидеритов встречаются чистые и кварцево-глинистые разности. Они аналогичны сидеритовым рудам Зигазино-Комаровского и Кухтурского районов, отличаясь лишь присутствием сильно пиритизированных разностей, вплоть до перехода в сульфидно-сидеритовые руды, а также несколько повышенным содержанием кремнезема и глинозема.

Южно-Семибратское месторождение находится в 3 км к югу от Семибратского и расположено на его простираении. Здесь наблюдается несколько узких зон обеликования пород с линзовидными залежами руд мощностью 3 и 5,5 м.

На Хуторском месторождении, расположенном в 66 км к юго-западу от г. Златоуста, на р. Хуторке, по данным А. И. Иванова и И. М. Тютюника, вскрыты две рудные залежи — северная и южная. Северная залежь, прослеженная на 120 м, достигает мощности около 10 м и разделена на две части пластом доломита толщиной 1 м. Южная залежь прослежена на 160 м, ее мощность определена в 1—4 м. Вмещающими руды породами являются темно-серые кварцево-сланцевые сланцы, доломиты и зеленокаменные эффузивы, преимущественно диабазы.

Плотные разности бурых железняков содержат железа до 48%, кусковатые разности, заключенные в охристой массе, — 23—26%.

Северо-Хуторское месторождение, описанное теми же исследователями, расположено на расстоянии 2 км к северо-востоку от предыдущего. Здесь, в толще доломитов, разрушенных диабазов и сланцев, в охристой массе обнаружен жеодистый кусковатый бурый железняк. Мощность выхода от 1 до 4—5 м, прослежен он на 80 м. Железа содержится около 44—48%.

Кабановское месторождение находится в 58 км к юго-западу от г. Златоуста. По материалам И. П. Пастухова, вмещающими породами здесь являются слюдисто-глинистые, кварцево-сланцевые и углисто-глинистые сланцы, содержащие железистый карбонат и пирит и переслаивающиеся с кварцитами, диабазами, диабазовыми порфиритами и их туфами. Диабазы имеют подчиненное значение, встречаясь лишь в форме прослоев среди туфов. Чистых разностей кварцитов на месторождении почти нет, все они ожелезнены, а ниже зоны окисления пиритизированы¹.

При бурении вскрыты две рудные зоны. Верхняя, мощностью около 21 м, представлена пиритом, лимонитом и пиритизированными или ожелезненными кварцитами с прослоями слюдисто-глинистых сланцев, туфов диабазов и диабазовых порфиритов. Вторая зона, около 19 м мощностью, сложена пиритизированным кварцитом с участками почти сплошного пирита и лимонита, с прослоями слюдисто-глинистых сланцев.

¹ Согласно указаниям П. Н. Лебедева и других исследователей о развитии в районе оз. Семибратского вторичных кварцитов, образовавшихся по карбонатным породам, можно высказать предположение о подобном же образовании кварцитов Кабановского месторождения.

Под микроскопом видно, что руды представлены пиритом в форме густой вкрапленности в кварцитах, причем значительная часть пирита лимонитизирована даже на большой глубине. При изучении разреза рудных зон на глубине наблюдается лимонит, отделенный от пирита резкой границей и расположенный в виде прослоев, идущих параллельно общему напластованию пород. Это привело исследователей Кабановского месторождения к мысли, что первичными рудами в данном случае являются не только пирит, но одновременно и железистые карбонаты — сидерит и анкерит, которые могли находиться в тесной ассоциации с сульфидами, т. е. породы осадочного происхождения. В рудах Кабановского месторождения Ni, Co, Cu, Pb и Zn отсутствуют; содержание железа в бурых железняках и железистых кварцитах колеблется в пределах 20—50%, серы не более 0,2%. В сульфидах количество железа достигает 27—47%, серы 20—50%. Химический состав бурых железняков не дает указаний на гидротермальное происхождение первичных руд. Повышенное содержание серы при наличии первичных сульфидов не противоречит гипотезе об их осадочном генезисе.

По данным П. Н. Лебедева, С. А. Зорина, А. А. Чистякова, к северо-западу от пос. Кузьма-Демьяновского среди доломитов тех же горизонтов уреньгинской свиты обнаружены руды, вскрытые древними выработками. Они представлены мартитизированным магнетитом, замещающим доломит. Залежь имеет форму жилы или линзы, длиной 50 м, мощностью 5—7 м. Центр рудного тела слагают массивные руды с содержанием 66% магнетита, 30% мартита, 3% нерудных минералов и 1% гидроокислов железа. Образование этой залежи связывают предположительно с дайкой гранита.

В Тирлянском районе, по данным А. И. Иванова, С. М. Чихачева, Ф. К. Чинакаева и К. А. Николаевой, авзянская свита делится на три подсвиты, соответствующие подсвитам, выделяемым в западном разрезе.

Катаскинская подсвита сложена доломитами, частично известняками и сланцами. Доломиты толсто- и среднеслоистые, темно-серые. Известняки встречаются в единичных случаях и представлены серыми толсто-слоистыми мелкокристаллическими разностями. Сланцы филлитовые, кварцево-серицитово-хлоритовые, полосчатые, серого и темно-серого цвета. Мощность подсвиты у пос. Тирлян 50—60 м, к северу возрастает до 75—100 м.

Малоинзерская подсвита состоит из тонко перемежающихся филлитовых, в подчиненном количестве из алевритистых кварцево-слюдистых и слудисто-хлоритовых сланцев и алевролитов желтовато-розовато-серого и черного цвета. Мощность 300—400 м.

Алевролиты состоят из кварца, серицита, биотита; встречаются разности, переходные к мелкозернистым кварцитовидным песчаникам. Внутри этой подсвиты обнаружены эффузивные породы. К охарактеризованным отложениям приурочена группа железорудных месторождений, расположенных к северу, северо-востоку и востоку от дер. Николаевки (см. фиг. 7).

На Байсакаловском месторождении, по данным Ф. К. Чинакаева и К. А. Николаевой, вмещающими породами являются сильно ожелезненные сланцы, у висячего и лежащего бока превращенные в глины разного цвета. Черные разности, по-видимому, образовались за счет разрушения углисто-глинистых сланцев. Рудная залежь — пластовая, прослеживается в длину на 600—650 м, достигая в центральной части мощности 10—12 м.

Бурые железняки представлены плотными, реже ноздреватыми, жеодистыми разностями. Имеются вторичные корковые руды. Под микроскопом наблюдается структура замещения по метаморфической тонко-сланцевой породе; по кристаллически-зернистой породе эта структура

развита слабо. В составе руд сера и фосфор почти полностью отсутствуют; по мнению Ф. К. Чинакаева и К. А. Николаевой, это указывает на то, что месторождение не принадлежит к типу колчеданных, и говорит в пользу его осадочного происхождения.

В пределах Краснополянского месторождения, расположенного в 4 км к северо-северо-востоку от дер. Николаевки, по тем же данным, установлены четыре рудных пласта, залегающих согласно в толще кварцево-хлоритовых сланцев и филлитов, однако возможно, что здесь происходит сдвиг пластов в связи со складчатостью.

Руды представлены или охристой глиной с конкрециями бурого железняка, или плотными бурыми железняками в виде сплошных масс и образуют постепенные переходы к боковым породам через зону корковых руд. Мощность непосредственно рудных залежей около 2 м, мощность же рудных зон вместе с охристыми глинами достигает 60 м. Под микроскопом в бурых железняках отмечены структуры замещения по метаморфической кварцево-серицитовой породе. Ф. К. Чинакаев и К. А. Николаева считают возможным отнести это месторождение, так же как и предыдущее, к осадочным — типа зигазино-комаровских.

Комаровогорское месторождение, расположенное в 3 км к северу от дер. Николаевки, сходно с Краснополянским, но несколько меньше по размерам. К тому же типу относятся Шимаринское месторождение, находящееся в 3,5 км к востоку от дер. Николаевки, и меньшие по размерам рудных залежей месторождения Устюшка и Улу-Байнас. Месторождение Улу-Байнас находится на расстоянии 9—10 км к востоку от дер. Николаевки; часть его рудных залежей относится к более высоким горизонтам — к доломитам реветской подсвиты, которые контактируют здесь со сланцами малоинзерской подсвиты тектонически.

Ушаковская подсвита в описываемом районе представлена мало-мощной толщей мелкокристаллических тонкослоистых доломитов, от 15 до 35 м мощностью. В районе рек Мессели и Тирлян доломиты становятся толстослоистыми. На расстоянии 700—800 м к юго-востоку от дер. Байскалово, в пределах распространения доломитов ушаковской подсвиты, наблюдаются делювиальные развалы корковидных и ноздреватых пористых бурых железняков. Содержание свинца в них не превышает 0,05%, а цинка — 1,6%.

Зеленая толща сложена филлитовидными алевролитовыми кварцево-серицитовыми сланцами с подчиненными прослоями кварцево-серицитовых и слюдистых кварцитовидных алевролитов. Сланцы зеленой толщи представляют собой ленточно-полосчатые породы с чередованием зеленоватых, зелено-серых, желтоватых, розовато-коричневых и серых слоев. Полосчатость обусловлена переслаиванием пород с разным соотношением кварца, слюды и хлорита. Мощность подсвиты колеблется от 50 до 100 м.

На расстоянии 5 км к северо-востоку от Николаевки расположено одно из крупнейших месторождений Николаевской группы — Септинское (см. фиг. 8). По данным А. И. Иванова, Ф. К. Чинакаева и К. А. Николаевой, здесь находится антиклинальная складка, крылья которой сложены реветскими доломитами, а ядро — сланцами зеленой и малоинзерской подсвиты. К этим сланцам и приурочены руды. Шесть рудных пластов, залегающих согласно со сланцами, прослеживаются по профилю на расстояние от 200 до 500 м, при ширине рудной зоны от 10 до 20 м.

Бурые железняки представлены плотными, реже пористыми и ноздреватыми разностями, часто сопровождаемыми образованием бурой стеклянкой головы; местами развиты корковые руды. На контакте со сланцами карбонатные породы также покрыты охристыми глинами, залегающими небольшими гнездами в карстовых углублениях. Анализы на

свинец и цинк дали отрицательный результат. Под микроскопом в рудах наблюдается структура замещения по обломочным, иногда сланцеватым породам, натечная и глобулярная. Месторождение, по мнению упомянутых авторов, образовалось за счет выветривания железосодержащих пород и инфильтрации железистых растворов.

К контакту зеленой толщи с реветскими доломитами приурочены некоторые месторождения Месселинской группы. В пределах непосредственно Месселинского рудопроявления, по материалам Ф. К. Чинакаева и К. А. Николаевой, рудная залежь, подчиненная алевритистым сланцам и алевролитам зеленой толщи, сопровождается зоной охристых глин и измененных обеликованных сланцев. Мощность рудной зоны достигает 10 м, протяженность — 350 м.

Руда представлена охристыми глинами с конкрециями плотного бурого железняка, часто несущего кусочки кварца и сланцев. Свинец отсутствует, наблюдается ничтожное количество цинка. По мнению М. Н. Доброхотова, это месторождение надлежит отнести к типу карстовых. Ф. К. Чинакаев и К. А. Николаева высказывают предположение, что эти бурые железняки образовались за счет выветривания вмещающих пород.

По данным тех же исследователей, на месторождении Чирково 1-е, расположенном на правом берегу р. Тирлян, в 2 км ниже устья р. Мессели, руды также приурочены к сланцам непосредственно на контакте с доломитами, а частично, возможно, заключены в самих доломитах. Руды чаще массивные или слоистые, реже ноздревато-пористые. Предположительно то же стратиграфическое положение занимает часть руд месторождения Улу-Байнас (9—10 км к востоку от дер. Николаевки). Здесь кварцево-слоистые и кварцево-хлоритово-глинистые сланцы и алевролиты послойно окрашены в разные цвета. В южной части участка выступает массив реветских доломитов, взаимоотношение которых со сланцами неясно. Бурые железняки приурочены как к сланцевой толще, так и к доломитам; к сланцам, кроме того, приурочено гематитовое оруденение. Мощность рудной залежи в доломитах достигает 1,5—1,6 м. Руда в форме плотных, ноздреватых и пористых разновидностей сопровождается охристыми глинами и обеликованными породами.

Рудные тела сланцевой толщи представляют собой пластообразные, маломощные залежи и короткие линзы. Мощность рудного тела изменяется от 1,5 м до нескольких десятков сантиметров.

Гематит переслаивается с бурым железняком; последний, видимо, образовался по гематиту. Бурые железняки сланцевой толщи содержат до 0,3% свинца.

Реветская подсвета, заслуживающая внимания вследствие ее повышенной рудоносности, по описанию Ф. К. Чинакаева и К. А. Николаевой, сложена доломитами, преимущественно тонкослоистыми, мелкокристаллическими, плотными, с гнездышками и шлирами крупнокристаллического доломита. Цвет доломитов светло-серый, желтоватый, розовый и белый, реже — серый. У верхней границы подсветы встречены прослой сланцев. Мощность подсветы 200—300 м.

С доломитами реветской подсветы связаны многочисленные рудопроявления в бассейне р. Арши (см. фиг. 9). Наличие в некоторых из них колчеданных залежей позволяет исследователям относить большинство месторождений Аршинской группы к типу шляп сульфидного оруденения. Наиболее типично в этом отношении Верхне-Аршинское месторождение. По данным М. Н. Доброхотова, это месторождение, расположенное в 55 км к северо-востоку от г. Белорецка и в 2 км к юго-востоку от разъезда Арши, представлено двумя более или менее параллельными колчеданными залежами среди доломитизированных известняков, содержащих прослой филлитовидных сланцев мощностью до 1—2 м. Выше

уровня грунтовых вод залегают пористые ноздреватые бурые железняки с пленками турьита; верхние горизонты иногда представлены сильно-железистыми глинами с конкрециями бурого железняка, содержащими остаточный серный колчедан. Иногда развитие бурых железняков наблюдается и ниже грунтовых вод. Такие окисленные руды содержат свинец и цинк. При выклинивании на глубине колчеданы сменяются охристыми железистыми глинами.

В пределах месторождения прослежены: главная колчеданная залежь, западная колчеданная залежь и церусситовая залежь.

Главная залежь прослежена по простиранию на 200 м; мощность ее в среднем достигает 25 м. В южной части тело прослежено до глубины 225 м, в северной части уже на глубине 125 м развиты только охристые глины.

Руды главной залежи подразделяются на: 1) плотный серный колчедан с незначительным содержанием свинца — 0,41% и цинка — 0,88%; 2) «сыпучку» серного колчедана, бедную свинцом и цинком; 3) серный колчедан с вкраплением галенита, сфалерита и промышленным содержанием свинца и цинка; 4) окисленные руды — охристые, содержащие свинец, цинк и незначительное количество серы.

В северной части главная залежь обогащена свинцом и цинком в периферических частях рудного тела, центральная же часть тела представлена плотным или перешедшим в «сыпучку» серным колчеданом. В среднем участке плотные сульфидные руды со сравнительно богатым содержанием цинковой обманки и свинцового блеска приурочиваются к центральным частям рудного тела. Южный участок представлен частично окисленным серным колчеданом с прожилками свинцового блеска и сфалерита. Колчеданные руды залегают тонкими прослоечками среди охристых глин, содержащих свинец и цинк. С глубиной большее распространение имеет плотный серный колчедан с вкрапленностью и прожилками галенита и сфалерита, появляются почти исключительно цинковые руды.

Западная залежь прослежена по простиранию более чем на 80 м. В верхних горизонтах она представлена охристыми, сильножелезистыми глинами и бурым железняком с незначительным содержанием свинца и цинка. Ниже уровня грунтовых вод бурые железняки сменяются колчеданными рудами, которые затем переходят в плотный пирит с вкрапленностью и прожилками свинцового блеска и цинковой обманки. На глубину залежь прослежена на 75 м. Мощность ее 5 м.

Церусситовая жильообразная залежь приурочена к карстовой поверхности доломитов. Прослежена она на расстояние 40 м. Мощность не превышает 1,5 м. С висячего бока к церусситовой жиле примыкают охристые глины, содержащие свинец и цинк. Содержание металла уменьшается по мере удаления от жилы. Подстилающие охристые глины также богаты свинцом. Их средняя мощность 3—6 м.

В 1 км к северо-востоку от Верхне-Аршинского свинцово-цинкового колчеданного месторождения к контакту реветских доломитов и бирьянских кварцитовидных песчаников приурочено Северо-Аршинское месторождение. Мощность железной шляпы достигает здесь 11—12 м. По данным Ф. К. Чинакаева и К. А. Николаевой, на этом месторождении в скважине были встречены белики с повышенным содержанием свинца, на основании чего сделан вывод, что первичной рудой в этом случае является серный колчедан, к которому примешивались сульфиды свинца и цинка.

По данным отчета Южно-Уральского геологического управления (ЮУГУ) за 1955 г., на Северо-Аршинском месторождении при бурении на глубине 192 м была пересечена залежь бурых железняков мощностью 26 м. Содержание свинца в этих рудах не превышает 1,17%. В лежа-

чем боку залежи в охристом элювии сланцев содержание свинца, вероятно, за счет присутствия церуссита, достигает 1,16%.

В пределах Южно-Аршинского участка, расположенного в 1 км от Северо-Аршинского месторождения, хорошо обнаженные доломиты реветской подсвиты образуют скалистые гряды и холмики. Понижения между ними сложены обеликованными породами — продуктами изменения доломитов и желтовато-бурыми глинами с корочками и жеодами вторичного бурого железняка.

Бурые железняки здесь двух типов. Первая разность, редко встречаемая, представлена массивным бурым железняком, залегающим на доломитах сплошной массой. Эти руды часто имеют петельчатую и сетчато-ноздреватую структуру и сопровождаются охристым материалом. Под микроскопом бурые железняки обнаруживают структуру замещения по мелкозернистой кристаллической породе, форма зерен которой похожа на форму кристалликов карбоната; содержание свинца и цинка ничтожно. Второй тип развит на большей площади и выражен в форме жеод, корок и небольших гнезд, представляющих собой, видимо, вторичные образования.

На Мало-Аршинском участке, расположенном в 2 км от Верхне-Аршинского, на левом берегу р. Арши, бурые железняки приурочены к доломитам реветской подсвиты и лежащим выше прослоям сланцев. В сланцах рудные тела залегают в виде маломощных (от 0,5 до 2,5 м), коротких, быстро выклинивающихся пластов и линз. Рудная масса состоит из плотных кусков бурых железняков и оруденелых сланцев, смешанных с глиной и обеликованными породами — продуктом изменения сланцев. Текстура руд сланцеватая, реже массивная. Руды окварцованы.

Бурые железняки, приуроченные к доломитам, залегают линзой, длиной до 20—25 м и шириной 4,5 м. Вмещающие породы обесцвечены, превращены в белики и глины. Верхний горизонт этой рудной массы представлен в основном кусковой фракцией бурых железняков, включающей небольшое количество охристо-порошковатых руд. В нижней части залежи они обеднены; охры составляют основную массу. (Наличие от 0,01 до 0,5% свинца и до 0,5% цинка позволяет Ф. К. Чинакаеву и К. А. Николаевой отнести эту залежь также к сульфидному типу.)

Аршинское месторождение приурочено к средним горизонтам реветской толщи. Рудная зона представлена бурыми железняками и слабоохристыми беликами с редкими конкрециями бурого железняка. Длина залежи 70—80 м. Мощность в среднем 10 м. С висячего и лежащего бока рудное тело сопровождается мощными зонами охристых беликов и глин с конкреционным бурым железняком. Ближе к рудному телу, особенно у лежащего бока, количество бурожелезняковых стяжений достигает 20—25% общей массы. На основании близости этого месторождения к Северо-Аршинскому и Верхне-Аршинскому месторождениям те же авторы относят его к типу сульфидных.

Кроме описанных месторождений, более мелкие рудопоявления наблюдались еще в ряде пунктов того же района: Стерженка, Чирково II, Бычье, Большой Авняр, Новое. Во всех этих случаях рудные тела небольшой мощности, не более 1,5—2,0 м, представлены зонами обеликованных, обохренных пород со стяжениями бурого железняка. Рудные массы состоят из смеси кусковатых и порошковатых руд; бурые железняки имеют пористо-ноздреватое жеодистое строение. Внутренность жеод заполнена охристой массой. Присутствие в ряде этих пунктов в бурых железняках десятых долей процента свинца и цинка позволяет авторам считать, что эти месторождения принадлежат к типу сульфидных.

На площади распространения реветских доломитов на левом берегу р. Белой, в 4,0—4,5 км к северо-востоку от дер. Карагузино, расположено Махмутовское месторождение. Здесь обнаружены две жилы гема-

тата мощностью 1,0—1,5 м. Длина жил по простиранию 300—350 м. Гематит черного, местами вишнево-красного цвета, имеет массивное скрытокристаллическое сложение. На протяжении жилы расположены выходы бурого железняка, образовавшиеся за счет гематита.

В Белоречком районе с отложениями авзянской свиты сопоставляются верхние горизонты белоречского комплекса Д. Г. Ожиганова, представленные графитистыми слюдяно-кварцитовыми, слюдяно-карбонатными сланцами, часто альбитизированными доломитами, известняками и магнезитами.

К этой серии пород, видимо, надлежит отнести месторождение магнезита Яндыкский участок, расположенное в 2 км к северу от дер. Азналкино и в 5,5 км к северо-западу от разъезда Серменево, описанное В. С. Бодуновым (см. фиг. 6). Разрез вмещающих пород здесь следующий (снизу вверх):

1. Сланцы слюдяно-кварцевые и хлоритово-кварцевые. Мощность 43 м.
2. Магнезит мелко- и среднекристаллический, серый, с гнездами и скоплениями светло-зеленого талька и белого кварца. Залежь имеет линзовидную форму, прослежена по простиранию на 65—70 м. Мощность колеблется от 4,0 до 5,75 м.
3. Доломит серый, мелкокристаллический, расщепленный, с прослоями слюдяно-кварцево-графитистых сланцев с гнездами талька, кварца и с кристалликами пирита. Мощность 3—14 м.
4. Сланцы слюдяно-хлоритово-кварцевые, слюдяно-графитистые, зеленовато-серые и темно-серые. Мощность 30 м.

По мнению В. С. Бодунова, выдержанная линзовидная форма залежи и комплекс сопутствующих минералов, таких, как доломит, кварц, тальк, пирит и кальцит, дают основание предполагать, что магнезиты образовались в результате гидротермального воздействия на известняки рудных растворов, обогащенных MgO .

Помимо описанного выхода магнезитов, имеется целая группа месторождений этого минерала, расположенная к северу от г. Белоречка. Сюда относятся месторождения Абовское, Отнурское, Новодоломитовое, Егорьевская Шишка, Егорьевская поляна и Китайский выход магнезита.

Абовское месторождение магнезита расположено в 2,5 км к северу от г. Белоречка. Здесь, по данным О. С. Адриановой, вскрываются (снизу вверх):

1. Сланцы кварцево-графитистые, иногда карбонатизированные. Мощность 40 м.
2. Чередование доломитов, доломитов с магнезитом и магнезитов с примесью доломита; характерно обилие талька. Мощность 90 м.
3. Сланцы слюдяно-кварцево-хлоритовые. Мощность 25 м.
4. Магнезиты и доломиты мелко- и среднезернистые, серого и зеленовато-серого цвета, с прослойками хлоритизированных сланцев. Все породы сильно оталькованы. Мощность 40 м.

Отнурское (Стародоломитовое) месторождение находится в 13 км к северу от г. Белоречка. По тем же данным, здесь вскрывается толща серых плитчатых и глыбовых доломитов не менее 150 м мощностью. Выше расположены:

1. Сланцы слюдяно-кварцево-хлоритовые, окварцованные, иногда со значительной примесью и прослойками графитистого материала. Пробуренная мощность 37 м.
2. Доломиты темно-серые, плитчатые, слюдистые, и белые, сахаровидные, с пиритом и гнездами магнезита. Мощность около 55 м.
3. Сланцы слюдяно-тальково-хлоритовые, окварцованные, и кварцево-тальковые. Мощность 30 м.
4. Доломиты, сверху с магнезитом, иногда с пиритом. Мощность около 6 м.
5. Магнезиты с прослойками доломита, желтовато-серые, иногда почти черные, мелко- и среднекристаллические. Примесь доломита непостоянна. Общая мощность магнезитовой пачки изменяется от 24 до 50 м.

Новодоломитовое месторождение расположено на левом берегу р. Нуры, в 3 км к юго-востоку от Отнурского месторождения. Здесь темно-

серый кристаллический магнезит залегает в горизонте темно-серых и серых толстослоистых мелко- и крупнозернистых доломитов. Обнаженная мощность доломитов 40 м.

Кроме того, имеются выходы магнезитсодержащих доломитов и известняков на р. Белой, в выемке железной дороги.

На месторождении Егорьевская Шишка, расположенном на правом берегу р. Белой, в 6 км к северу от Белорецка, по данным А. И. Иванова, залежь магнезита тесно связана с доломитами и подчинена слюди-сто-кварцево-полевошпатовым сланцам, перемежающимся со сланцеватыми слюдисто-аркозовыми песчаниками. Магнезитовый горизонт может быть расчленен на пять пачек: 1) доломит с прослоями магнезита — 8 м; 2) серый тонкозернистый магнезит, содержащий небольшие линзочки кварца, — 4 м; 3) темно-серый тонко наслоенный среднезернистый, местами оталькованный магнезит — 11,5 м; 4) серый мелкозернистый магнезит с тонкими прослойками кварца и талька — 6 м; 5) темно-серый магнезит, переслаивающийся с доломитом, — 6 м.

Месторождение Егорьевская Поляна, расположенное на левом берегу р. Белой, в 1 км выше месторождения Егорьевская Шишка, является его продолжением и подчинено той же толще.

Катайский выход магнезита находится на правом берегу р. Белой, в 12 км от Белорецка.

Возраст содержащих магнезит доломитов остается неясным в пределах всей описанной группы месторождений. По мнению А. И. Иванова, залежи магнезита приурочены здесь к доломитовой толще катавской свиты. С. С. Горохов (1961), изучая разрез Тирлянского района, пришел к выводу о синхронности с катавской свитой нижней части аршинской свиты, имеющей терригенный состав. Тот же автор (1962) убедительно доказывает выдержанность терригенных фаций этих отложений в южном направлении вплоть до р. Сакмары. Это находится в противоречии с мнением А. И. Иванова о принадлежности мощных толщ доломита с магнезитом в Белорецком районе к катавской свите.

Наличие у дер. Веселовки и к западу от Белорецка (Яндыкский участок) в авзянской свите доломитов, содержащих мощные залежи магнезита, а также сходный состав этих отложений с разрезом магнезит-содержащих толщ, развитых к северу от Белорецка, позволяют высказывать сомнение в принадлежности их к катавской свите и условно отнести к отложениям авзянской свиты, оставив на схеме этот район со зна-ком вопроса.

Каратавская серия

Осадки третьего седиментационного цикла, т. е. каратавской серии, ложатся с перерывом и несогласно на отложения авзянской свиты.

Зильмердакская свита. В основании серии залегает зильмердакская свита, представленная исключительно терригенными породами.

В северной части западной полосы распространения описываемых отложений, в северо-восточном окончании хребтов Сулея, Джукатау, Чулков и Уара, по описанию М. И. Гараня, зильмердакская свита подразделяется на четыре толщи:

Первая толща, или аркозавая, представлена крупнозернистыми кварцитовидными аркозовыми песчаниками, преслаивающимися местами с конгломератовидными (гравийными) аркозами и мелкогалечными конгломератами. Мощность ее 200—250 м.

По данным М. И. Гараня, среди мелкозернистых песчаников, относящихся к нижним горизонтам толщи горы Завьялихи (южнее Бакальского района), были встречены своеобразные железистые разнообразно-

сти, обладающие тонкой слоистостью, которая обусловлена перемежаемостью тонких, в 1,0—1,5 см, слоев коричневатого аркозового песчаника с рудными слоями, состоящими главным образом из гематита, рутила, зерен магнетита и небольшого количества зерен кварца, полевого шпата, циркона и турмалина. Таким образом, в отложении обломочного аркозового материала местами принимали участие и рудные пески. Такие же рудные пески обнаружены в той же толще в Бакальском районе (р. Малая Сильга, хребты Сулея, Липовая I и др.).

Вторая сланцевая толща, связанная с первой постепенным переходом, представлена мелкозернистыми песчаниками, алевролитовыми, песчано-глинистыми и глинистыми сланцами, нередко филлитовидного облика. Изредка встречаются прослойки доломитовых известняков. Мощность подсвиты 250—350 м.

В Бакальском и Саткинском районах в нижней части подсвиты преобладают красно-бурые, желтовато-красные и светло-коричневые мелкозернистые кварцитовидные песчаники, кварцевые и аркозовые алевролиты, глинистые сланцы.

Третья толща сложена кварцитовидными песчаниками и кварцитами. Мощность ее 300—350 м.

Выше расположена четвертая толща, состоящая из алевролитово-глинистых сланцев, переслаивающихся с мелкозернистыми песчаниками, вверху переходящими иногда в известково-глинистые разности. Мощность толщи 300—350 м. Южнее, в пределах Екатерининской брахиструктуры, первая толща содержит прослойки алевролитов и сланцев. Мощность ее увеличивается до 750—1000 м. Мощность третьей толщи несколько снижается.

Западнее, в осевой части Инзерского синклиория, мощность зильмердакской свиты значительно возрастает. А. И. Олли (1948) выделяет здесь бирьянскую, нугушскую, лемезинскую и бедерышинскую толщи.

Бирьянская толща, в свою очередь, подразделяется на три горизонта.

Нижний горизонт представлен крупнозернистыми аркозовыми песчаниками, переходящими в гравийные песчаники с редкими прослойками конгломератов. На поверхности напластования наблюдаются следы ряби, трещины усыхания. В верхней части горизонта встречаются прослойки алевролитов и пелитолитов, содержащих зерна глауконита.

Средний горизонт состоит из алевролитов и аргиллитов с пачками мелко- и среднезернистых тонкослоистых красных и бурых песчаников. В восточных выходах преобладают аргиллиты, в западных — алевролиты и песчаники.

Верхний горизонт сложен крупно- и грубозернистыми песчаниками с подчиненными прослойками конгломератов и среднезернистых песчаников. На поверхности пластов — знаки ряби, трещины усыхания. Наблюдается косая слоистость; цвета розовые, малиновые. По всей толще рассеяна окатанная галька песчаников, микропегматитов и гранита. Размер зерен обломочного материала возрастает по направлению к западу. Мощность бирьянской толщи на хр. Бирьян достигает 2050 м, на р. Малый Инзер, в системе хребтов Белягуш и Салдыс, — 450 м, в долине р. Зилим, между хребтами Зильмердак и Баштан, — не менее 700 м.

Нугушская толща в нижней своей части представлена косослоистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Цемент кварцевый или железисто-пелитовый. Некоторые слои обогащены зернышками магнетита и ильменита. Средняя часть толщи сложена кварцевыми песчаниками белого и светло-серого цвета, со знаками ряби на поверхности напластования. Вверху толщи вновь получают распространение аргиллиты и алевролиты, тонкослоистые, листоватые, серого и зеленовато-серого цвета. Мощность толщи на р. Лемезе около 350 м.

В Инзерском районе мощность тоже оценивается приблизительно в 300—350 м.

Лемезинская толща состоит из средне- и грубозернистых кварцевых песчаников с тонкими прослоями микрослоистых, алевроитово-глинистых и песчано-глинистых сланцев, обычно ожелезненных, обогащенных распыленным углистым веществом. Породы белые, светло-серые, зеленоватые. На поверхностях напластования встречаются знаки ряби, мелкие гальки молочно-белого кварца, наблюдается косая слоистость. В разрезах р. Инзер мощность этой толщи оценивается в 750 м.

Бедерышинская толща представлена пестрой серией зеленых, серо-зеленых, желтовато- и красновато-бурых тонкозернистых песчаников, алевролитов и алевролитово-пелитовых сланцев. Цементом является тонкозернистая кварцево-серицитовая масса с примесью карбонатного вещества, количество которого достигает 50%. Снизу вверх наблюдается уменьшение крупности зерна и увеличение карбонатности пород.

Мощность толщи на р. Лемезе 200—250 м, на р. Большой Инзер, у хр. Бирьян, — 230 м, на р. Малый Инзер — 200 м.

К западу состав зильмердакской свиты меняется. В районе хр. Янкурта эта свита, общей мощностью 1500—1600 м, сложена исключительно крупно- и грубозернистым терригенным материалом, с широким распространением гравийных песчаников, с галечным материалом, с прослоями конгломератов. Лишь в самых верхах толщи появляются прослои кварцево-серицитово-глинистых сланцев, иногда известковистых. В верхней части толщи наблюдаются прослои мергелей и содержится небольшой горизонт мелкокристаллического темно-серого и черного узловатого известняка, несколько глинистого, слабोजелезистого.

По р. Большой Инзер, от Лемезинского завода до дер. Ассы, и по р. Лемезе зильмердакская свита, по данным М. И. Фадеева, подразделяется на две толщи.

Нижняя толща представлена в основном песчаниками — аркозовыми, сливными, буровато-розового цвета, разномзернистыми, с редкими прослоями мелкогалечных конгломератов и алевролитов. Наблюдаемая местами полосчатость обусловлена чередованием рудного и аркозового материала. Мощность толщи 1300 м.

Верхняя толща состоит из переслаивающихся серых и голубовато-серых кварцитов и песчано-глинистых зеленовато-серых сланцев. На плоскостях наложения местами присутствуют знаки волновой ряби. В кварцитах наблюдаются включения мелких плоских галек из материала сланцевых прослоев. Общая мощность толщи 500 м.

В Зигазино-Комаровском районе, в северо-западной его части, зильмердакская свита представлена конгломератовыми аркозовыми песчаниками розового, реже серого цвета, изредка с хорошо окатанной кварцевой галькой.

Южнее, в Авзянском районе, по данным М. П. Дерябиной, выделяют бирьянская, нугушская, лемезинская и бедерышинская толщи.

Бирьянская толща сложена кварцитовидными и аркозовыми среднезернистыми песчаниками. Мощность ее 500—600 м.

Нугушская толща состоит в основном из серых с зелеными и голубыми оттенками кварцевых и аркозовых песчаников, сверху переслаивающихся с алевролитами и пелитолитами. Мощность толщи 200 м.

Лемезинская толща образована серыми и розовыми кварцитовыми и кварцитовидными песчаниками. Мощность ее 150—180 м.

Бедерышинская толща представлена кварцевыми и аркозовыми мелко- и крупнозернистыми алевролитами с переходами в хлоритово-сланцевые пелитолиты, с прослоями и пачками кварцевых и аркозовых песчаников, кварцитов, нередко алевроитистых доломитов. Мощность толщи от 200 до 400 м.

В бассейне р. Кужи и среднего течения р. Нугуш, по материалам Т. Т. Шумакова, зильмердакская свита делится на четыре толщи. Первая толща сложена среднезернистыми кварцитовидными песчаниками фиолетового, розового и сиреневого цвета. Мощность ее 100—110 м. Вторая толща состоит из переслаивающихся зеленовато-серых песчаников и сланцев. Мощность 170—175 м. Третья толща (30 м) представлена светло-серыми кварцитовидными песчаниками, четвертая (120—170 м) — темно- и зеленовато-серыми песчаниками, вверху с прослоями доломитов.

На правобережье р. Белой, по западному крылу Кургасской антиклинали, по данным А. И. Иванова и Б. М. Келлера, а также В. В. Хоментовского (1952), зильмердакские песчаники перекрывают трансгрессивно не только отложения авзянской и зигазино-комаровской свит, но налегают с угловым несогласием и на зигальгинские породы. Здесь в разрезе зильмердакской свиты выделяются две толщи. Нижняя толща представлена рыхлыми крупнозернистыми кварцевыми и кварцево-полевошпатовыми песчаниками. Верхняя толща состоит из более плотных, мелко- и среднезернистых светлых песчаников. Общая ориентировочная мощность ее 500 м.

М. И. Гарань и А. И. Олли, занимавшиеся изучением зильмердакской свиты, пришли к выводу, что снос материала при ее образовании происходил с запада и что условия накопления этого материала на большой территории были довольно однообразными. При этом источником обломочного материала являлись, с одной стороны, метаморфические породы, с другой — красные микроклиновые граниты типа рапакиви.

В пределах Белорецко-Златоустовского синклинория в основании каратавской серии расположена уйташская свита, сопоставляемая с зильмердакской, местами залегающая на подстилающих отложениях уреньгинской свиты с постепенным переходом.

Нижняя часть свиты в Златоустовском районе, по данным П. Н. Лебедева, С. А. Зорина и других исследователей, сложена сливными слюдистыми полимиктовыми кварцитами. К верхам последних приурочены прослои полосчатых рудных кварцитов, содержащих повышенное количество ильменита, точнее — гематита, проросшего рутилом и цирконом. Выше расположены грубоаркозовые кварциты с прослоями конгломератов, галька которых на 50% состоит из жильного кварца и на 50% из кварцита.

Южнее, в Учалинском районе, по материалам А. И. Иванова и И. М. Тютюника, зильмердакская свита залегает с разрывом и представлена серыми кварцитами с зелеными, розовыми и желтыми оттенками, тонко- и толстослоистыми, мелкозернистыми, слюдистыми, иногда аркозовыми, с прослоями и пачками кварцево-слюдистых и кварцево-полевошпатово-слюдистых сланцев.

В Тирлянском районе, где также установлен разрыв в основании зильмердакской свиты, Ф. К. Чинакаевым и К. А. Николаевой выделены те же подсвиты, что и на западе, отличающиеся лишь большим метаморфизмом пород.

Бирьянская подсвита представлена аркозовыми, кварцитовидными песчаниками и кварцитами с прослоями гравийных разностей и конгломератов и с редкими пачками филлитизированных сланцев. Породы желтые, розовые и малиновые. Мощность подсвиты около 1000 м.

Нугушская подсвита сложена кварцево-серицитовыми, слюдисто-хлоритовыми филлитовидными сланцами с подчиненными прослоями полосчатых песчаных разностей. Встречаются редкие прослои песчаников. Породы зеленовато-серого и зеленого цвета. Мощность подсвиты около 400 м.

Лемезинская и бедерышинская подсвиты плохо изучены. Представлены они кварцитами, аркозовыми кварцитами и кварцево-серицитово-хлоритовыми филлитовидными сланцами, иногда песчанистыми или с прослоями доломитов. В более восточных разрезах большое значение имеют метаморфические сланцы с редкими пластовыми залежами зеленокаменных пород. Мощность приблизительно 1000 м.

В Белорецком районе в зильмердакской свите выделяются четыре толщи. Нижняя, соответствующая бирьянской, сложена кварцитами, иногда аркозовыми, с прослоями кварцево-слюдистых и кварцево-полевошпатово-слюдистых сланцев. Мощность толщи более 500 м. Следующая толща представлена кварцево-слюдистыми и кварцево-полевошпатово-слюдистыми сланцами. Мощность достигает 200 м. Выше расположена толща кварцитов мощностью от 0 до 250 м.

Бедерышинская толща состоит из переслаивающихся кварцево-слюдистых, кварцево-полевошпатово-слюдистых, хлоритоидных, графитистых сланцев с прослоями кварцитов. К этой толще приурочены интрузии гранитов.

Южнее, в Авзяно-Кухтурском районе, по данным А. И. Иванова, развита только верхняя часть этих отложений, представленная толсто-слоистыми кварцитами серого и светло-серого цвета. В верхней части, на границе с катавской свитой, отмечены кварцево-серицово-хлоритовые сланцы, перемежающиеся с песчаниково-глинистыми породами. Видимая мощность этих отложений 500 м.

Катавская свита. Выше в разрезе каратавской серии расположена катавская свита, в Саткинском районе представленная известняками и мергелями — тонкослоистыми, тонкозернистыми, красновато-бурого, зеленого, сиреневого и светло-серого цвета. Мощность свиты 350—400 м.

По данным О. П. Горяиновой и Э. А. Фальковой, на р. Катав в верхней части свиты встречаются прослои серых известняков и тонкозернистых песчаников.

Западнее, в районе р. Миньяр, нижняя часть свиты сложена красновато- и зеленовато-серыми известняками и мергелями, выше которых залегает пачка зеленовато-серых сланцев с тонкими прослоями и линзами мелкозернистых светло-серых кварцевых песчаников. Сланцы перекрываются толщей толсто-слоистых известняков и доломитов мощностью 170 м. Отсюда следует, что катавская свита к западу обогащается терригенным материалом.

В разрезах р. Малый Инзер, по материалам И. Н. Крылова, нижняя часть свиты сложена красными листоватыми мергелями, чередующимися с более тонкими прослоями зеленых и светло-серых известняков. Выше по разрезу количество известняков увеличивается, в окраске начинают преобладать розовые и красные тона. Верхняя часть свиты состоит из светло-серых, зеленовато- и темно-серых известняков, иногда слабомергелистых, с тонкими прослойками зеленых листоватых мергелей. Мощность катавской свиты на р. Малый Инзер 400 м.

В среднем течении рек Большой Инзер и Лемеза, по материалам М. И. Фадеева, разрез катавской свиты следующий; в основании залегают магнезиальные мергели, буровато-розовые, серые и желтоватые; по плоскостям напластования местами видны знаки волновой ряби и трещины усыхания; встречается текстура *cone in cone*. Мощность 120 м. Выше расположены доломиты подынзерской толщи, мощностью 280 м.

В западных, южных и юго-западных разрезах, по данным О. П. Горяиновой и Э. А. Фальковой, описанные пестроцветные породы перекрываются «подынзерской» толщей, входящей в состав инзерской свиты и представленной серыми и темно-серыми, реже белыми, изредка скорлуповатыми, иногда слабо доломитизированными известняками или доло-

митами. В более тонкозернистых разностях встречается углистое вещество.

На р. Большой Инзер в районе Инзерского завода мощность подъянзерских известняков 30 м, на р. Лемезе — 120—140 м, на р. Зилим — 280 м, на р. Рязуак — 250—300 м.

В Авзянском районе и в среднем течении р. Нугуш, по описанию М. П. Дерябиной и Т. Т. Шумакова, катавская свита представлена пестроцветными известняками, содержащими прослой мергелей, доломитов, реже глинистых сланцев и алевролитов. Мощность свиты в Авзянском районе около 200 м, а на р. Нугуш — 500—600 м.

Южнее, в районе широтного течения р. Белой, по данным В. В. Хоментовского (1952), катавская свита состоит из пестроцветных известковистых аргиллитов мощностью 400—500 м.

В северной половине Белорецко-Златоустовской зоны катавская свита отсутствует. В Тирлянском районе, по данным А. И. Иванова, Ф. К. Чинакаева и К. А. Николаевой, к катавской свите принадлежат кристаллические известняки рек Тирлян и Арша у дер. Махмутово, представленные средне- и мелкозернистыми, тонкослоистыми, внизу темно-, вверху светло-серыми разностями, иногда зеленоватыми, мощностью около 300 м. Та же свита, по мнению А. И. Иванова, вскрывается к северу от Белорецка, где к этой доломитовой толще приурочен ряд месторождений магнетита.

По новым данным С. С. Горохова (1961, 1962), в Тирлянском районе на кварцитах и кварцито-песчаниках зильмердакской свиты расположены терригенно-сланцевые породы аршинской свиты А. И. Иванова (1956). По мнению С. С. Горохова, эта свита по своему стратиграфическому положению занимает интервал, соответствующий катавской и инзерской свитам. При этом катавской свите отвечают: грубозернистые кварцевые, реже полимиктовые песчаники серого и зеленовато-серого цвета с подчиненными прослоями алевролитов, хлоритово-серицитово-кварцевых сланцев и мелкогалечных конгломератов (80—120 м); лежащие выше массивные зеленокаменные породы (диабазы, диабазовые порфириды и их туфы) фиолетовой, лиловой и темно-синей окраски, порой миндалекаменной текстуры (0—100 м); нижняя часть песчано-сланцевой толщи, представленной песчаниками, алевролитами и серицитово-хлоритово-кварцевыми сланцами с прослоями, от 10 до 15 м, и линзами доломитов и известняков. Как уже сказано, по данным С. С. Горохова, эти отложения, несколько сокращаясь в мощности, сохраняют терригенный состав и южнее — до р. Сакмары. Это позволило нам (стр. 62) высказать сомнение в принадлежности в Белорецком районе магнетитосодержащих карбонатных пород к разрезу катавской свиты.

Инзерская свита (фиг. 10). На отложениях катавской свиты с постепенным переходом расположена инзерская свита, представленная аркозовыми и кварцевыми алевролитами, переходящими в кварциты, с прослоями и пачками слюдисто-хлоритово-кварцевых сланцев и алевроитово-пелитовых пород. Мелкозернистые песчаники, известняки и алевролитистые известняки имеют подчиненное значение. Характерно присутствие аутохтонного глауконита, который местами образует микрослой.

В районе Катав-Ивановского завода, по описанию О. П. Горяиновой, А. И. Иванова и Э. А. Фальковой, в нижней части свиты преобладают толстослоистые известковистые алевролиты с редкими прослоями известняков, песчаников и с ничтожными прослойками сланцев. Вверху большое значение имеют тонко- и микрослоистые алевролиты с прослоями и пачками сланцев. На поверхности напластования алевролитов — следы ряби. Породы малинового и розового цвета. Мощность 300—400 м.

На р. Малый Инзер, по данным И. Н. Крылова, в основании свиты залегает пачка толстослоистых песчаников темно-красного и фиолетово-

го цвета, мощностью 50—60 м. Выше расположена мощная толща полосчатых сланцев, песчаников и алевролитов — серо- и буровато-зеленых, красно-бурых и серых. Породы микрослоисты. В верхней части свиты снова появляются прослои плитчатых красновато-бурых, с фиолетовым оттенком, песчаников, плотных, известковистых, с хорошо заметной микрослоистостью. Количество зерен глауконита иногда достигает 10%. В породах содержится много распыленного углистого вещества и пирита. Наблюдается общее уменьшение мощности свиты на запад и северо-запад. Максимальная мощность свиты (до 700—800 м) наблюдается в Инзерском районе.

В среднем течении рек Большой Инзер и Лемеза, по данным М. И. Фадеева, инзерская свита представлена полимиктовыми полосчатыми песчаниками, песчано-глинистыми сланцами и карбонатами, общей мощностью 120 м. В песчаниках и особенно в глинистых сланцах имеются сильно ожелезненные прослои и крупные, до 0,5 м в диаметре, глинистые секретионные стяжения бурого железняка, образовавшегося, по мнению автора, за счет окисления сидерита. К этому же горизонту приурочен пласт плотного тонкозернистого сидерита мощностью 1 м (в 1901—1909 гг. этот сидерит разрабатывался Лемезинским заводом). К верхним горизонтам инзерской свиты, к слоям, переходным к миньярской свите, в бассейне р. Большой Инзер приурочены небольшие месторождения бурых железняков — рудники Майараткан, Мичбаруй, Дуван-Гайляган, Бугульма и др. (см. фиг. 10).

В горе Мичбаруй на дне карьера вскрываются ноздреватые обожженные бурые железняки, в которых простым глазом видна вкрапленность гравийной щебенки и песка, а также небольшие гнезда охряных глин. Мощность рудоносной пачки около 8—10 м. По простиранию она прослежена на 300 м. Бурый железняк на глубине постепенно переходит в сидерит с вкраплением пирита.

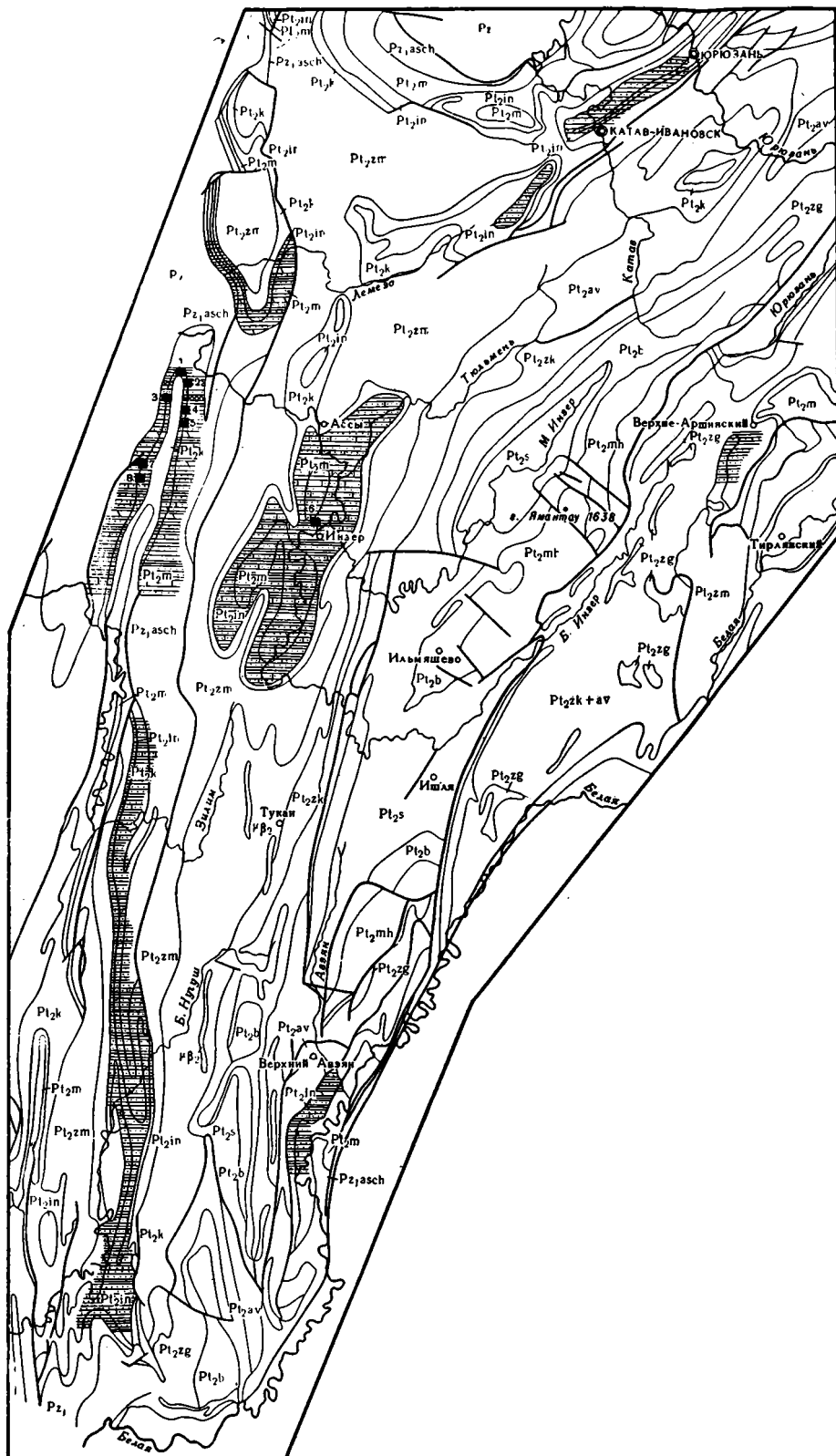
Рудная пачка расположена в основании толщи светло-серых или зеленоватых мелкозернистых тонкослоистых глинистых песчаников, переслаивающихся с глинистыми сланцами. В породах всякого бока, в кровле залежи, наблюдаются прослои оолитовых известняков и доломитов, мощностью до 3—4 м. Подстилается рудоносная пачка плотным темно-серым или черным известняком. Тонкие прослои того же известняка имеются и среди рудоносной толщи.

Помимо указанных месторождений, руды этого горизонта обнаружены по западному склону той же антиклинальной складки — по левому берегу р. Рау, по рекам Минейке и Басе (бассейн р. Большой Инзер; Краснопольский, 1904). К верхней части инзерской свиты, к границе ее с миньярскими известняками, приурочено также месторождение бурого железняка на р. Усман-Гали (левый приток р. Большой Инзер) выше Инзерского завода. Бурые железняки залегают здесь среди сланцев.

Южнее, в Авзянском районе, по данным М. П. Дерябиной, инзерская свита сложена кварцевыми, реже аркозовыми плитчатыми алевролитами и хлоритово-слюдистыми микрослоистыми пелитолитами. В верхней части свиты породы становятся известковистыми. Преобладают зеленый, голубой, серый и белый цвета.

В районе широтного течения р. Белой в нижней части инзерской свиты наблюдается тонкое переслаивание коричневато-серых алевролитов с подчиненными прослоями мелкозернистого слюдистого песчаника и мягких известковистых сланцев, приобретающих зеленую окраску благодаря присутствию хлорита и глауконита. Верхняя часть толщи сложена песчаниками большей плотности, желтовато-серого и сиреневого цвета. Мощность инзерской свиты 600—700 м.

В Тирлянском районе инзерской свите, по данным С. С. Горохова (1961), отвечают верхние горизонты аршинской свиты, представленные



Фиг. 10. Схема распространения осадочных образований верхней части инзерской свиты

Условные обозначения см. на Фиг. 1.

Железородные месторождения: 1 — Майараткан; 2 — Мичбаруй; 3 — Ситляук; 4 — Дуван-Байляган
5 — Бугульма; 6 — Усман-Гали; 7 — по р. Басе; 8 — р. Минайке

тонкоплитчатыми алевролитами и сланцами с горизонтами конгломератов. Венчают свиту белые кварциты и кварцитовидные песчаники. Мощность ее 600 м.

Миньярская свита (фиг. 11). Выше согласно расположены карбонатные отложения миньярской свиты, состоящей из известняков, доломитов и доломитизированных известняков, микрослоистых, светлыми темно-серого и коричневатого цвета, часто содержащих водоросли, иногда с оолитовой текстурой. Прослой терригенных пород очень редки. Темный цвет обусловлен значительным содержанием распыленного углистого материала. Наименьшие мощности этой свиты наблюдаются на северо-востоке: так, на р. Сатка ее мощность оценивается в 50—150 м. В пределах распространения пород этой свиты в ряде мест обнаружены обломки бурого железняка до 0,5 м в диаметре. Они были встречены на р. Ямбик (левый приток р. Большой Инзер, выше Инзерского завода), на западном склоне горы Гребень (бассейн р. Сим) и на р. Алагузлы.

В среднем течении рек Большой Инзер и Лемеза, по данным М. И. Фадеева, нижняя часть (95 м) миньярской свиты сложена серыми доломитами, толстослоистыми, массивными, плотными, с тонкими прослоями и почковидными стяжениями кремня. В верхней части свиты расположены черные известняки — плотные, толстослоистые, массивные (60 м). Цвет породы обусловлен наличием на микролитах кальцита черной, предположительно битуминозной пленки, исчезающей при прокаливании породы. Тот же пленочный черный материал наблюдается и по трещинам.

В Авзянском районе, по описанию М. П. Дерябиной, миньярская свита представлена доломитами серого, черного и коричневатого цвета. Известняки играют подчиненную роль и встречаются в верхней части. В свите содержатся прослой и пачки кварцевых песчаников, алевролитов и слюдистых, слюдисто-кремнистых пелитолитов, встречаются конкреции кремня и водоросли. Общая мощность 800—1000 м.

К этим отложениям приурочено Бельское месторождение бурых железняков, расположенное на левом берегу р. Белой у Кривой Луки, в 20—22 км к юго-востоку от с. Верхний Авзян (см. фиг. 11). По данным указанного исследователя, руды залегают здесь согласно с песчано-глинистыми, глинистыми и кремнистыми сланцами и подстилаются карбонатными породами той же свиты, отделяясь от них прослоем беликов мощностью от 0,1 до 3,95 м. Общая мощность рудной залежи от 0,8 до 8,0 м. В ней выделены два пласта — нижний, более выдержанный, и верхний — выклинивающийся. В основном руды представлены корковидными, реже плотными разностями; для них характерно наличие кристаллов горного хрусталя, присутствие марганцовистых минералов (содержание марганца от 0,10 до 2,48%) и несколько повышенное содержание фосфора (до 0,021%) и серы (до 0,338%).

Генезис руд Бельского месторождения М. П. Дерябина считает осадочным.

В верховьях р. Урюк, по И. П. Топко, нижняя половина свиты состоит из известняков, доломитизированных известняков, иногда из доломитов. В низах наблюдается примесь глинистого и алевритового материала. В средней части содержится горизонт известковистых песчаников и серых известняков. Верхняя половина свиты сложена известняками, иногда доломитизированными. Встречаются кремнистые известняки, изредка ожелезненные, с содержанием железа до 5,55—7,25%. Мощность свиты около 220 м.

На р. Кужа, по Т. Т. Шумакову, миньярская свита сложена серыми доломитами, неяснотолсто- и тонкослоистыми, с прослоями серых известняков и кремней. В основании свиты расположены пелитоморфные

разности известняков фиолетовой окраски. Мощность свиты 470—500 м.

В широтном течении р. Белой, по материалам М. И. Синицына, Н. Д. Сухарева, Б. М. Келлера и В. В. Хоментовского, миньярская свита представлена почти исключительно светло-серыми толсто- и тонкослоистыми доломитами с прослоями и линзами кремней. Известняки здесь отсутствуют. Мощность свиты около 700 м.

В долине р. Яру у границы миньярской свиты с ашинской наблюдались обломки брекчиевидной кремнисто-железистой породы (угловатые обломки кремня, сцементированные окислами железа). Авторы предполагают, что эти породы представляют собой продукт замещения доломитов, заключавших в себе кремни, окислами железа перед отложением ашинской свиты. В рудной части породы содержание Fe_2O_3 достигает 57,95%; SiO_2 — 24,6%; Al_2O_3 — 5,88%; CaO — 0,37%; TiO_2 — 0,24%; потери при прокаливании — 10,66%.

В восточной зоне, в Белорецко-Златоустовском синклинории, миньярская свита сложена в основном доломитами серой и темно-серой окраски, толстослоистыми, с линзами кремней; в ней широко распространены строматолиты. По данным С. М. Чихачева и Э. С. Бучковского, в нижней части свиты содержатся пласты кварцитов мощностью до 1,5 м и прослой битуминозных известняков. В верхней части миньярской свиты глинистые серицитовые зеленовато-желтые и серые сланцы чередуются с серыми и черными тонкозернистыми, слегка песчанистыми сланцами, иногда содержащими водоросли известняков. В районе р. Тирлян мощность этой пачки достигает 50 м. Именно к этим слоям приурочены все месторождения бурых железняков, известные в бассейне рек Арша и Тирлян. Общая мощность миньярской свиты в Тирлянском районе достигает 1000 м.

На р. Кардык среди отложений миньярской свиты обнаружены эффузивные породы.

Как уже сказано, к верхней части миньярской свиты, к ее границе с ашинской, приурочена группа месторождений и рудопроявлений бурых железняков (см. фиг. 11).

Рудопроявление Талменевское, расположенное в 8 км к северо-западу от пос. Тирлян, по данным Ф. К. Чинакаева и К. А. Николаевой, подчинено доломитам и перекрывающим их хлоритово-глинистым сланцам. Рудный материал залегает на неровной поверхности круто падающих на восток доломитов, заполняя в них полости, углубления, а иногда глубоко проникая в их толщу и образуя карманы и гнезда. Представлен рудный пласт массой красных глин и охристых беликов, местами несущих конкреции и стяжения бурого железняка ноздреватой и петельчатой текстуры. Бурый железняк встречается редко, основную массу составляют глины и белики. Рудный материал в карманах почти лишен примесей этих глин и состоит из пористой, рыхлой охры с небольшим удельным весом. Во вмещающих породах наблюдается гидротермальное рудопроявление, приуроченное к контакту доломитов и сланцев (галенит, барит, пирит и горный хрусталь ассоциирует с прожилками кальцита и кварца). Учитывая обильную вкрапленность пирита в породах, авторы пришли к выводу, что на Талменевском месторождении нет железной шляпы, связанной с колчеданными рудами, а есть окисленные руды, образовавшиеся за счет разложения атмосферными водами вкрапленных сульфидов, возникших путем осаждения из гидротермальных растворов. Образование рудных гнезд внутри слепых карманов и пустот, видимо, связано с первичносульфидным оруденением. Опробование на свинец пиритизированных зон из глубоких горизонтов дало отрицательные результаты.

Шатковское месторождение, описанное теми же авторами, находится в 1 км к югу от Талменевского и приурочено к песчано-глинистым

и алевритовым сланцам. Рудная залежь имеет линзовидную форму, на глубине расщепляется на два пласта и залегает согласно с вмещающими, сильно измененными сланцами. Мощность рудного пласта, состоящего из массы охристых беликов и глин с конкрециями и стяжениями бурого железняка, достигает 20—22 м; состав его с глубиной не меняется, перехода в колчеданные руды не обнаружено. Ф. К. Чинакаев и К. А. Николаева считают, что это месторождение представляет собой пример вторичного метасоматического образования в коре выветривания, возникшего путем инфильтрации железосодержащих растворов в сланцевую толщу.

Рудопоявление Кордонное находится в 1,5 км к югу от Талменевского и приурочено к темно-серым битуминозным, графитистым известнякам миньярской свиты. Оруденение представлено беликами с конкрециями бурых железняков, лежащими на неровной выветрелой и закарстованной поверхности известняка. В северной части месторождения рудная зона, от 2—3 до 4—5 м мощностью, сложена почти однородными сплошными кусковатыми рудами. Под микроскопом наблюдается структура замещения по метаморфическим окварцованным, частично карбонатизированным породам с участками кварца и мелкими псевдоморфозами гидроокислов железа по карбонату.

Тирлянское месторождение, описанное Ф. К. Чинакаевым и К. А. Николаевой, находится в 9—10 км на северо-запад от пос. Тирлянского. Руда, представленная плотными крупноблочными натеками типа стеклянной головы и охристыми пористыми разностями, залегает на закарстованной неровной поверхности известняков, переслаиваясь с глинами белого, желтого и черного цвета, представляющими собой продукты изменения известняков и сланцев и перекрываясь ими. Месторождение не обладает признаками колчеданных месторождений, наличие графита и серицита в рудах приводит авторов к выводу, что бурые железняки здесь образовались путем метасоматического замещения карбонатных пород, а также, возможно, и путем инфильтрации железистых растворов в карбонатные и метаморфические породы.

Евстеевское рудопоявление является продолжением на северо-запад Тирлянского месторождения и приурочено к черным битуминозным кристаллическим миньярским известнякам.

Иголкинское месторождение, которое находится в 1 км к юго-востоку от Тирлянского, согласно описанию тех же авторов, расположено на контакте сланцев с кремнистыми известняками верхних горизонтов миньярской свиты. Всякий бок залежи образуют известняки, лежащий — сланцы. Зона оруденения представлена охристыми беликами и красными глинами с редкими конкрециями бурого железняка и сопровождается характерными явлениями изменения боковых пород. По мнению авторов, источниками железа в охристых беликах и бурых железняках были, видимо, ожелезненные карбонатные породы и сланцы.

Нижне-Аршинское месторождение находится в 1 км к востоку от ст. Рудник Белорецкой ж. д., на левом берегу р. Арши. Вблизи расположены месторождения Средне- и Ново-Аршинское и Второе Аршинское; все они образуют одну группу и приурочены к темно-серым битуминозным кристаллическим мраморовидным известнякам миньярской свиты, содержащим прослой глинистых хлоритово-серицитовых сланцев. Одна из скважин, заложенная с восточной стороны карьера наиболее крупного, Нижне-Аршинского месторождения, вскрыла на глубине бурые железняки, перемежающиеся с прослоями сидеритовых руд и с их переходными к бурым железнякам разностями. Таким образом, установлен сидеритовый состав первичных руд Нижне-Аршинского месторождения.

Микроскопически сидериты очень плотные, массивного сложения, серой и желтовато-серой окраски. Поверхность породы в изломе раковистая. Сидерит часто несет включения мелких выщелоченных зерен карбонатных пород и темных углистых частиц. Имеются мелкопористые разности сидерита. Бурые железняки очень плотные, крепкие, с реликтами первичного сидерита, часто представляют собой не полностью окислившуюся породу. Анализы на свинец и цинк дали отрицательный результат. Бурые железняки возникли здесь не за счет колчеданов, а на сидеритовой основе.

На Средне-Аршинском месторождении имеются две залежи бурых железняков, протягивающиеся на расстояние 275 м. Мощность юго-западной залежи достигает 100 м, северо-восточной — 75 м. Вмещающими породами являются битуминозные известняки с запахом сероводорода.

На размытой поверхности миньярских доломитов и известняков расположена терригенная ашинская свита, залегающая в основании нового седиментационного цикла. Вопрос о ее возрасте пока не решен и поэтому рассмотрение ее в предлагаемую работу не включено.

ФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

Вопросам истории геоструктурного развития и осадконакопления данного региона посвящен ряд работ М. И. Гараня, О. П. Горяиновой, А. И. Иванова, Б. М. Келлера, К. А. Львова, Д. Н. Наливкина, А. И. Олли, Э. А. Фальковой, Н. С. Шатского.

М. И. Гарань (1938—1960), на основании многолетнего детального изучения немых толщ западного склона южного Урала, особенно его северной половины, дает в своих работах наиболее глубокий анализ условий осадконакопления этих отложений. В разрезе последних автор устанавливает три седиментационных цикла, каждый из которых начинается отложением грубых терригенных пород, постепенно сменяющихся песчано-глинистыми, глинисто-карбонатными, а затем карбонатными осадками. С карбонатными породами связаны месторождения магнезита, сидерита и бурых железняков. Первый цикл охватывает айскую, саткинскую и бакальскую свиты; второй — зигальгинскую, зигазино-комаровскую и авзянскую; третий — зильмердакскую, катавскую, инзерскую и миньярскую.

М. И. Гарань, характеризуя геологические условия формирования этих отложений, описывая их литологический состав и анализируя характер изменений крупности терригенного материала, состава и размера галек, приходит к выводам о направлении сноса материала и о его источниках. Для более южных районов эти вопросы освещены в работах О. П. Горяиновой, К. А. Львова, А. И. Олли, Э. А. Фальковой. Поэтому в настоящей работе больше внимания уделено истории формирования тех толщ, с которыми связано рудопроявление, с целью выявления характерных формационных соотношений железных руд, главным образом сидеритов, с вмещающими породами, а также для выяснения условий их образования.

Несплошной, прерывистый, периодический характер минералообразования — возникновения месторождений железных руд и магнезита — М. И. Гарань объясняет периодичностью осадконакопления древних свит рифея. Он намечает три «железорудные» эпохи, каждая из которых характеризуется особым типом железных руд: железистые

(магнетитовые и гематитовые) кварциты и джеспилиты; бакальский тип (сидериты и связанные с ними бурые железняки); зигазино-комаровский тип (сидериты, анкериты, железистые доломиты и связанные с ними бурые железняки). Каждая из железорудных эпох, в свою очередь,— явление сложное и состоит из периодов, то сопровождающихся железнакоплением, то лишенных его.

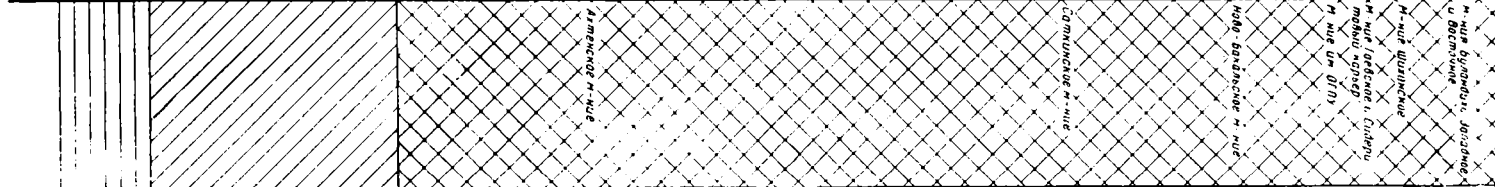
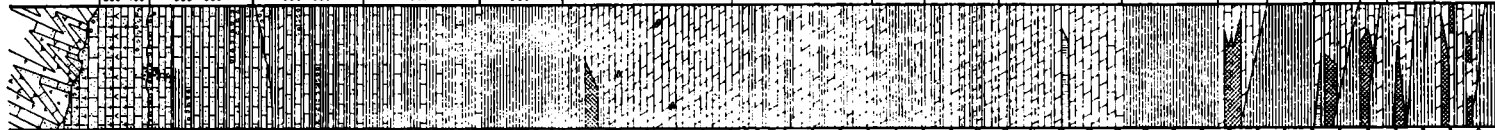
Среди месторождений магнетита М. И. Гарань выделяет три группы: саткинскую, бакальскую и катавско-белорецкую, приуроченные к трем эпохам магнетитообразования. Автор отмечает, что между ними существуют явные различия, проявляющиеся не только в стратиграфическом положении, но и в особенностях химического состава. Далее, придерживаясь гипотезы осадочного происхождения описываемых им месторождений железа и магнетита, М. И. Гарань указывает на наличие генетической связи между железорудными месторождениями и месторождениями кристаллического магнетита в древних толщах западного склона Южного Урала; он выделяет три фации—магнетитовую (саткинский тип), железисто-магнетитовую (катавско-белорецкий тип) и магнетито-сидеритовую (бакальский тип).

Н. С. Шатский в своей работе 1945 г. подчеркивает, что вся мощная серия рифейских отложений западного склона Южного Урала, несмотря на перерывы и несогласия, представляет собой единую формацию краевого прогиба, в пределах которой породы всех серий весьма близки и парагенетически связаны. В данном случае Н. С. Шатский, видимо, имел в виду определенную направленность процесса осадкообразования, характеризующего соответствующий тип структуры, так как в работе 1960 г. он говорит, что «в последовательности уральских серий виден хорошо известный формационный ряд, характерный для развития миегеосинклинальных областей последующих этапов истории Земли» (1960₁, стр. 8).

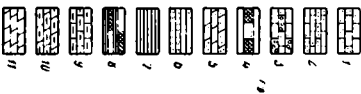
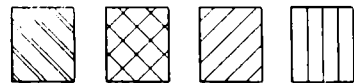
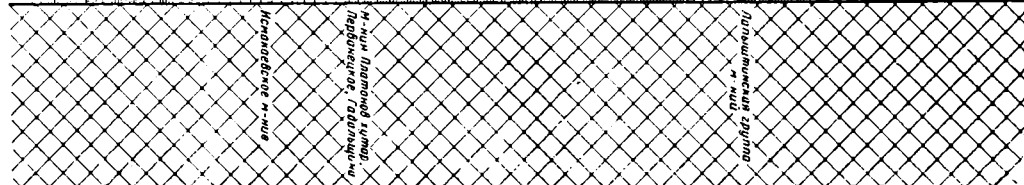
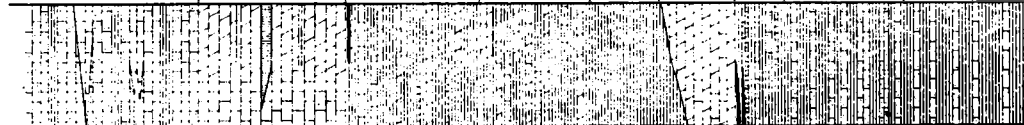
Исходя из положений, развитых Н. С. Шатским в другой работе (1960₂), где им раскрыты типы парагенетических отношений между породами внутри формаций (фациальные ряды, фациальные сочетания) и охарактеризованы существующие связи между формациями в вертикальном и горизонтальном направлениях—парагенезы формаций, можно в разрезе рифейских отложений Южного Урала выделить четыре формации: вулканогенно-терригенную, терригенную кварцитовую, терригенно-карбонатную магнетито-сидеритосную и терригенно-карбонатную пестроцветную (фиг. 12 и 13). Переход между этими формациями постепенный иногда же границы между ними совпадают с поверхностями разрывов и несогласий. В последнем случае эти границы более отчетливы, так как связаны с резким изменением общего тектонического режима в пределах данной крупной структурной единицы в целом. В ряде случаев плохая изученность или незначительная площадь, на которой те или другие отложения доступны изучению, затрудняют выяснение парагенетических отношений пород внутри выделяемых формаций и соотношение последних в формационном ряду.

1. Примером именно такого случая является вулканогенно-терригенная формация, представленная отложениями нижней половины айской свиты, расположенной в основании разреза рифейских отложений западного склона Южного Урала. Эта формация залегает с резким угловым несогласием на дислоцированных породах тараташского комплекса и отвечает начальной стадии геосинклинального развития прогиба. Небольшая площадь, на которой эти отложения доступны изучению, позволяет охарактеризовать только краевую часть формации, где главным членом являются основные породы, излиянием которых и началось формирование здесь рифейских отложений. Диабазы, микродиабазы, порфириты и их туфы связаны

	Вулкано-терригенная	Терригенная кварцитовая				Терригенно-карбонатная магнетито-сидеритовая										Формации	
Тараташская	А й с к а я					С а т к ц и н с к а я					Б а к а л ь с к а я					Свиты	
	Навышская	Липовская	Чудинская	Кисеганская	Сумгурская	Нижнекусунская	Верхнекусунская	Половинкинская	Нижнесаткинская	Верхнесаткинская	1-Сланцевый Макаровский	И Карлорбетовский	2-Сланцевый макуровский	Магнетитовый карбонатный	Среднекальская карбонатный	Верхнекальская карбонатный	Подбитый и горизонты
	200-650	300-600	300-600	500	300	700-900	500-800	200-250	300	500	400	200-0	200-400	50-200	10-40	100	100-200



Волышевская	С у р а м с к а я					Ю ш и н с к а я			Свиты
	Миньянская	Бердагуловская	Ангастская	Сердунская	Латыштинская	Вязовская	Волышевская	Сухинская	Подбитый
	600-700	400-800	500-600	400-500	200-400	300-100	~200	200-600	500



постепенными переходами с терригенными отложениями — от грубых конгломератов, количество которых возрастает по направлению к западу, и грубозернистых аркозовых полимиктовых песчаников до пелитовых осадков. Как в латеральном направлении с запада на восток, так и в вертикальном направлении размеры кластического материала уменьшаются, а примесь пирокластического материала постепенно исчезает.

Для описываемой формации характерно наличие в нижних ее частях местных несогласий, перерывов и небольших размывов с образованием конгломератов.

К вулканогенно-терригенной формации принадлежит также комплекс пород машакской (кувашкой) свиты, залегающей в основании юрматинской серии.

В восточных пределах рассматриваемой территории, в Златоустовско-Белорецкой зоне и на хр. Ямантау, эта свита характеризуется чередованием отложений терригенного и вулканогенного пирокластического материала, в меньшей степени — лавового. Основное развитие лавы получают еще восточнее — в эвгеосинклинальной области. Западная часть рассматриваемой миеосинклинали в то время была приподнята и служила источником кластического материала для краевой зоны осадкообразования данной формации.

Возникновение вулканогенно-терригенной формации в эпоху образования бурзянской серии сопряжено с тектоническими движениями карельской (тараташской) фазы, вызвавшими поднятия в области Приуралья, а во время отложения юрматинской серии — с интенсивными тектоническими движениями конца бакальской эпохи (бакальская фаза), в результате которых возникли Бакало-Тараташское и Ямантауское поднятия.

II. Терригенная кварцитовая формация наиболее выразительно представлена отложениями зигальгинской свиты юрматинской серии и зильмердакской свиты, залегающей в основании каратавской серии (см. фиг. 13).

Характерная черта этой формации — преимущественно кварцитовый состав: кварциты и кварцитовидные песчаники играют в ее составе главенствующую роль. Таким же постоянным, но второстепенным ее членом являются алевроитовые и пелитовые сланцы; меньшую роль играют конгломераты и, как исключение, в ней содержатся прослои карбонатных пород. В состав галек конгломератов в основном входят кварциты, в меньшем количестве — гальки глинистого сланца. Местами примесь тонко распыленного углистого материала обуславливает черную окраску пород.

К той же формации принадлежат отложения средней части айской свиты (липовская, чудинская и частично кисеганская подсвиты), что подтверждается не только сходством состава, но и определенным

Фиг. 12. Сводные разрезы и выделяемые формации рифейских отложений западного склона Южного Урала (бурзянская серия).

Круглая штриховка между колонками показывает распространение и повторы формаций одного и того же типа в рифее западного склона Южного Урала.

Формации: I — вулканогенно-терригенная; II — терригенная кварцитовая; III — терригенно-карбонатная магнезито-сидеритовая; IV — терригенно-карбонатная пестроцветная

1 — кварциты; 2 — песчаники; 3 — песчаники и конгломератовидные песчаники; 4 — песчаники, сидеритизированные песчаники; 5 — песчаные доломиты и доломитизированные песчаники; 6 — алевролиты; 7 — сланцы; 8 — сидеритизированные сланцы; 9 — мергели; 10 — мергелистые доломиты; 11 — доломиты; 12 — магнезиты; 13 — железные доломиты; 14 — доломиты с сидеритом; 15 — сидериты; 16 — бурые железняки; 17 — известковые доломиты и доломитизированные известняки; 18 — известняки; 19 — диабазы и порфириды эффузивного происхождения; 20 — туфы диабазовых порфиридов; 21 — туфогенные песчаники; 22 — кремневые конкреции

положением в формационном ряду, характеризующимся в данном случае наибольшей полнотой (см. фиг. 12).

В изученных пределах прогиба выделяемая терригенная кварцитовая формация сохраняет постоянный состав несмотря на значительные колебания мощностей. Интересен факт наличия в ее составе в восточных разрезах основных эффузивных пород зеленокаменного облика, что позволяет предполагать, что в еще более восточных областях в латеральном направлении эта формация тесно связана с вулканогенно-терригенной формацией. Широкое накопление обломочного материала, приносимого с запада, а частично черпаемого во внутренних частях многоэосинклинали, и местами, возможно, полуконтинентальные условия его накопления не благоприятствовали образованию рудных месторождений внутри формации. Лишь в частном случае (зильмердакская свита) наблюдается скопление обломочного рудного материала — обогащение отдельных прослоев зернами гематита, магнетита, ильменита и рутила.

Особенностью данной формации, в том случае, когда она представлена отложениями зигальгинской свиты, являются сложные соотношения ее с лежащими ниже формациями.

В восточной и южной частях описываемой территории процесс осадкообразования при смене бурзянской серии — юрматинской, видимо, был непрерывным, но в то время как на востоке терригенная кварцитовая формация связана постепенным переходом с осадками вулканогенно-терригенной формации, на юге последняя выпадает; отложения продуктов вулканической деятельности отсутствуют и образования терригенно-карбонатной магнезито-сидеритоносной формации (юшинская свита) выше постепенно переходят в осадки терригенной кварцитовой формации (зигальгинская свита).

Западная окраина прогиба и район хр. Ямантау в это время испытывали поднятие, причем в области последнего оно было менее длительным и, видимо, менее интенсивным, поэтому в дальнейшем, при новом погружении всей многоэосинклинали, в районе хр. Ямантау осадки терригенной кварцитовой формации с угловым несогласием залегают на отложениях машакской свиты, которые в области Инзерского синклинория совершенно отсутствуют. В этом случае, следовательно, мы видим пример разновозрастности нижних горизонтов одной и той же формации в разных частях одной структуры.

III. Характернейшей особенностью разреза рифея западного склона Южного Урала является наличие парагенетического комплекса пород, выделяемого в терригенно-карбонатную магнезито-сидеритоносную формацию. Эта формация в разрезе рифея повторяется три раза — в бурзянской, юрматинской и каратавской сериях. В каждой из этих серий в пределах изучаемой территории обнажена только часть формации; ее краевые члены в латеральном направлении обычно скрыты вследствие сложного тектонического строения района.

В разрезе бурзянской серии к терригенно-карбонатной магнезито-сидеритоносной формации относятся отложения верхов айской свиты, саткинской и бакальской свит на севере и большеинзерской, суранской и юшинской — на юге (см. фиг. 12).

Характерной чертой выделяемой терригенно-карбонатной магнезито-сидеритоносной формации бурзянской серии является ее в значительной степени карбонатный состав, свидетельствующий о трансгрессии морского бассейна во время ее образования. Вторая особенность — преимущественно магнезиальный состав слагающих ее карбонатных пород, в ряде случаев первично обогащенных железом, чем и обусловлено возникновение месторождений сидерита и магнезита. Рудные



концентрации этих полезных ископаемых являются обязательными членами характеризующей формации.

Краевое положение вскрытой части выделяемой формации занимает разрез, наблюдаемый в Саткинском, Бакальском и Кусинском районах, представленный в основном магнезиальными карбонатными породами.

Самое основание формации сложено здесь черными углистыми, серицитово-глинистыми и кварцево-серицитово-глинистыми филлитовидными сланцами верхов кисеганской и сунгурской подсвит. Выше расположены светлые нормальные тонкозернистые доломиты нижнекусинской подсвиты с прослоями водорослевых разностей, с линзами кремня и с примесью в отдельных пачках песчаного материала, количество которого возрастает при движении на восток и северо-восток; одновременно уменьшается мощность карбонатной части свиты и исчезают рифогенные водорослевые доломиты. Для этой части формации в районе, непосредственно прилегающем к Тараташскому поднятию, характерно наличие мощных пластовых залежей сидерита Ахтенского месторождения и значительно менее мощных залежей Захезинского рудника и Навышенской группы. Вмещающими породами для руд этих месторождений служат глинистые доломиты и доломитовые мергели серого и темно-серого цвета, обогащенные углистым материалом и содержащие прослои карбонатно-серицитовых сланцев. На контакте с сидеритами зафиксированы железистые разности доломитов. Состав сидеритов здесь несколько отличается от состава бакальских карбонатных руд.

В рудах Ахтенского месторождения наблюдается повышенное, по сравнению с первичными рудами Бакала, содержание кремнезема по отношению к глинозему и относительно высокое содержание MnO (Малахов и др., 1961), что, видимо, объясняется близостью расположения этой части формации с одной стороны — к Тараташскому поднятию, а с другой — к источнику кластического материала, находящемуся где-то восточнее, о чем свидетельствует переход карбонатных осадков в терригенные по направлению с запада на восток для всей формации в целом.

Навышенская группа месторождений приурочена к той же части формации, но несколько более обогащенной прослоями терригенных пород — карбонатно-глинистых сланцев. Здесь бурые железняки образовались за счет окисления кремнистых анкеритов, что подтверждается высоким содержанием кремнезема в рудах и условиями их залегания.

В том же районе, выше, в разрезе формации среди карбонатных пород увеличивается количество терригенного пелитового материала, образующего прослои и пачки значительной мощности. В эпоху, соответствующую времени отложения верхов саткинской свиты, количество кластического материала уменьшается. Для этой части формации характерно развитие темно-серых и черных доломитов с небольшими прослоями черных карбонатных сланцев. Темный цвет обусловлен присутствием тонко размельченного органического вещества. Характерным членом этой части формации являются пластовые залежи магнезита. Формирование их в бассейне, воды которого отличались малым количеством терригенной примеси и повышенным содержанием растворов солей магния, достигающих рудных концентраций, обусловило высокое качество магнезита (большой процент MgO , малая кремнеземистость и известковистость, ничтожное содержание полуторных окислов и FeO ; табл. 2).

Остановливаясь на вопросе происхождения магнезита, М. И. Гаврань (1954) подчеркивает наличие генетической связи процессов

Таблица 2

Химический состав магнезитов

Месторождение	SiO ₂	FeO	R ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	Нера- створ. остаток	П. п. п.	Na ₂ O+K ₂ O	S	P ₂ O ₅	CO ₂	Источник, откуда заимствован ана- лиз
Саткинское	2,75 0,32 1,00	0,81 0,62 —	1,08 0,33 1,15	0,74 0,78 1,10	45,79 47,02 45,50	0,02 0,52 —	— — —	— — —	0,15 0,12 —	0,15 0,02 —	0,02 0,01 —	49,14 51,50 —	Гарань, 1937 О. П. Горяино- ва, А. И. Иванов и др.*
Бакальское Скв. 1649													Записи в бур- вых журна- лах БГРП*
Глубины 220,5—221,7 м	—	От	9,36	15,29	26,69	—	7,38	37,68	—	—	—	—	
227,5—233 м	—		5,12	17,7	28,06	—	1,12	47,00	—	—	—	—	
Скв. 1716		до											
Глубины 32,57—35,57 м	—		3,96	2,55	42,26	—	0,64	50,28	—	—	—	—	
41,40—43,20 м	—		4,28	5,27	38,43	—	1,84	48,92	—	—	—	—	
43,20—44,90 м	—		3,40	5,44	39,64	—	1,04	49,64	—	—	—	—	
Исмокаевское													В. С. Бодунов*
нижний пласт	5,74	—	5,43	1,92	40,82	—	—	46,34	—	—	—	—	
верхний пласт	5,94	—	5,73	2,41	39,83	—	—	45,96	—	—	—	—	
Кызыл-Ташское	14,25 4,78 3,23—14,28	— —	6,71 5,78 3,76—10,89	2,37 0,84 0,38—1,58	35,25 40,84 36,28—41,91	— — —	— — —	41,32 48,20 —	— — —	— — —	— — —	— — —	А. И. Иванов*
Белетурское	8,00	—	4,99	0,48	42,75	—	—	45,07	—	—	—	—	
Азналкинское	8,88—18,00 1,00—8,16	— —	5,6—6,96 4,36—5,96	2,25—5,34 1,72—8,40	35,01—36,56 35,07—43,01	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	А. И. Иванов*
Катав-Ивановское	5,75	—	4,65	0,88	41,70	—	—	—	—	—	—	—	А. Н. Зава- рицкий, 1918

*Данные химических анализов заимствованы из материалов указанных авторов

образования магнезитов с явлениями доломитообразования. Саткинские доломиты, по его мнению, являются первичными, образовавшимися в условиях мелководной морской среды в результате действия солей магния на рыхлый или слабо затвердевший осадок карбоната кальция, который выпал первым. Этому процессу способствовало наличие значительного количества органического вещества. Автор предполагает, что реакции, протекавшие в донном илу между солями кальция и магния не всегда заканчивались на стадии возникновения доломита; иногда, при особых, еще не выясненных условиях, они шли вплоть до образования магнезита; вероятно, здесь происходило диагенетическое замещение доломитового осадка основными углекислыми солями магния. Не исключена возможность, как предполагает М. И. Гарань, что при значительном скоплении органического вещества, возрастании щелочности среды и резком уменьшении количества растворенных углекислых солей происходило осаждение солей магния в виде химического осадка, который позднее, при дегидратации, перешел в среднюю углекислую соль магния — магнезит.

Н. М. Страхов (1960) отмечает, что на мелководье, среди водорослевых зарослей, где под влиянием фотосинтеза pH поднимается иногда выше 9,0—9,2, возможно химическое осаждение основных солей углекислого магния.

Южная граница распространения преимущественно карбонатных осадков саткинской свиты со временем передвинулась к северу, и верхняя часть формации, соответствующая времени образования отложений бакальской свиты, характеризуется несколько иными условиями осадкообразования. В северной части рассматриваемой территории в это время была расположена краевая зона области распространения карбонатных отложений. Незначительные колебания уровня дна бассейна выражались в неоднократной смене тонкого пелитового материала и магнезиально-карбонатных илов, которые по направлению к северу переходили в чисто известковые осадки. Именно к этой краевой зоне отложения карбонатных осадков, к области распространения доломитов, приурочены значительные пластовые залежи магнезиально-железистых карбонатных руд, встреченные во всех карбонатных горизонтах бакальской свиты, а в ряде случаев и в их терригенных аналогах. Горизонты, имеющие наиболее выдержанный доломитовый состав на больших площадях, содержат, кроме того, пластовые залежи магнезита, условия формирования которого четко отражаются на его химическом составе. Магнезиты Бакальского месторождения отличаются повышенным содержанием CaO и железа и, по сравнению с саткинским, — менее богатым MgO.

Среди сидеритовых руд Бакала Н. К. Бургеля (1959) выделяет следующие разновидности:

1. Магнезиальные сидериты типа сидероплезита и пистомезита с содержанием FeCO_3 от 56 до 86% и MgCO_3 от 10 до 42%.
2. Магнезиально-известковые сидериты с содержанием FeCO_3 от 30 до 60%, MgCO_3 от 23 до 36% и CaCO_3 от 7 до 40%.
3. Анкериты с содержанием FeCO_3 от 10,5 до 20%, CaCO_3 от 48 до 56% и MgCO_3 от 27 до 36%.

Автор отмечает, что подавляющая масса карбонатных руд Бакала состоит из магнезиальных сидеритов, а остальные разновидности встречаются обычно при переходе рудных тел в доломиты, с которыми у них существует тесная генетическая связь. Н. К. Бургеля подчеркивает характерную особенность сидеритовых руд Бакала, а именно — присутствие в них примеси MnCO_3 , которая в магнезиальных сидеритах достигает в среднем около 2,74% (1,70% MnO), в магнезиально-известковых сидеритах — 1,83% (1,13% MnO), а в анкеритах — 0,70%

(0,43% MnO), тогда как во вмещающих породах содержание MnCO_3 составляет в среднем всего лишь 0,12% (0,08% MnO). Исходя из этих данных, автор приходит к следующему выводу: « MnO в карбонатных породах Бакала везде следует за FeO ; другими словами, закисные соединения железа и марганца находятся в тесной парагенетической связи друг с другом» (1959, стр. 15). Примесь CaCO_3 в магнезиальных сидеритах более или менее постоянна и достигает в среднем около 1,13% (0,63% CaO).

При выходе на дневную поверхность или на небольшой глубине, выше уровня грунтовых вод, сидериты, окисляясь, переходят в бурые железняки с высоким содержанием железа, иногда более 70%, Бакальские руды отличаются незначительным содержанием фосфора и серы.

В латеральном направлении к югу описываемая терригенно-карбонатная магнезито-сидеритоносная формация испытывает фациальные изменения. Количество карбонатных пород резко уменьшается, и в строении ее основное значение приобретают терригенные отложения. Нижним ее членом здесь являются углисто-глинистые филлитовидные сланцы верхов айской свиты и сопоставляемые с этой свитой А. И. Ивановым песчанистые осадки и серицитово-кварцевые филлитоподобные сланцы большеинзерской свиты хр. Ямантау. К такому заключению приводят данные о присутствии в западных разрезах большеинзерской свиты прослоев и пачек карбонатных пород темно-серого цвета, загрязненных пылевидным глинистым и углистым материалом, что вообще говоря, очень характерно для пород саткинской свиты и типично для этой формации. Выше в разрезе терригенно-карбонатной магнезито-сидеритоносной формации расположены доломиты миньякской подсвиты хр. Ямантау и кызылташской подсвиты Белорецкого района (суранская свита). При этом примечательно наличие в том и другом случае мощных пластовых залежей магнезита, отсутствующего в соответствующих горизонтах Саткинского района и характеризующегося повышенным содержанием кремнезема, и полуторных окислов. При этом исмокаевский магнезит (миньякская подсвита) по количеству SiO_2 и MgO занимает как бы промежуточное положение между бакальским магнезитом и магнезитом более восточных месторождений — Кызылташского, Азналкинского и Белетурского (см. табл. 2).

Средние части формации в пределах хр. Ямантау представлены мощной толщей терригенных отложений — филлитов и алевролитов. Количество последних возрастает по направлению к востоку, тогда как в западных разрезах содержатся прослои доломитов и известняков. К основанию этой серии (бердагуловская, ангастакская и сердаукская подсвиты), соответствующей терригенно-карбонатному комплексу Саткинского района (верхнекусинской, половинкинской и нижнесаткинской подсвиты), приурочены небольшие пластовые залежи бурых железняков — месторождения Платоновы Печи, Гадальщина, Ишлинское, Селиверстов Хутор. Руды этих месторождений бедны железом, но обладают высокой кремнеземистостью. Наличие сидерита на Ишлинском месторождении позволяет думать, что и здесь первичными рудами являются карбонатные. Незначительное оруденение того же типа обнаружено в сердаукской подсвите.

Верхняя часть описываемой формации сложена терригенными отложениями юшинской свиты, синхронной с бакальской свитой. Залегающие ниже и сопоставляемые с верхнесаткинскими доломитами карбонатные породы лапыштинской подсвиты в восточном и южном направлении выклиниваются; на их границе с юшинскими сланцами, вернее — в основании последних, расположены залежи бурых железняков, предположительно образовавшихся за счет окисления сидеритов. Эти

руды содержат значительное количество железа, но также несколько повышенный процент кремнезема и фосфора. Появление их, аналогично Бакальским месторождениям, приурочено к краевой зоне распространения карбонатных осадков, к области перехода их в терригенные фации. Возможно, той же фациальной обстановкой обусловлено и орудование, наблюдаемое в верхах кызылташской подсвиты к востоку от хр. Ямантау.

В разрезе юрматинской серии к терригенной карбонатной магнетито-сидеритоносной формации принадлежат отложения зигазино-комаровской и авзянской свит (см. фиг. 13).

На западе изучаемой территории, в пределах Инзерского синклинория и южной части хр. Ямантау, разрез этих отложений, за исключением самых их верхов, характеризуется преобладанием терригенных пород, в основном алевролитов и глинистых сланцев. С карбонатными породами средней части формации, отвечающей верхам туканской и низам авзянской свит, связаны наиболее крупные залежи руд, широко распространенных по восточному склону Инзерского синклинория, главным образом в Катав-Ивановском, Зигазино-Комаровском, Авзянском, а также в Кухтурском районах.

Так как состав и рудоносность формации меняются в зависимости от положения разреза в пределах прогиба, то граница между авзянской и зигазино-комаровской свитами, приходящаяся как раз на рудоносную часть формации, проводится несколько условно. Карбонатные породы этой части формации представлены главным образом доломитами, часто железистыми. Среди последних широко распространены анкеритовые разности, при выветривании которых образуются залежи охристых масс и бурых железняков; в случае малого содержания железа образуются кальцитово-доломитово-лимонитовые породы. Эти надкарбонатные руды залегают в форме укороченных линз или гнездообразных включений, обладают ровной, плавной поверхностью висячего бока и карманообразной границей лежащего. Такие руды особенно характерны для авзянской свиты Зигазино-Комаровского района. К этим же частям формации приурочены пластовые и линзовидные залежи магнетита и сидерита, содержащих то или иное количество терригенной примеси. Магнетит по количеству в нем примеси кремнезема приближается к магнетиту Исмокаевского месторождения.

При обогащении в вертикальном направлении соседних частей формации терригенными породами, в ее составе приобретают широкое значение сидерит- и анкеритсодержащие сланцы, связанные постепенными переходами с чистыми сидеритовыми и анкеритовыми породами, образующими пластовые залежи. Развитие пород с большой примесью терригенного материала во вмещающих толщах объясняет кремнистый характер руд ряда месторождений. С рудоносными частями формации ассоциируют вторичные руды, обычно сопровождающие пластовые залежи руд первичного происхождения, но часто встречающиеся и обособленно, в форме линз и тонких корковидных образований. Для всей этой части формации в целом характерно наличие примеси углистого материала, что обуславливает черную окраску большинства пород.

Наиболее глубокоководными в пределах Инзерского синклинория являются разрезы Буланско-Тюльменской депрессии и бассейна р. Малый Инзер. В первом случае карбонатные породы, железистые их разности и сидеритизированные песчаники принимают участие в строении формации с самого ее основания.

Разрез Зигазино-Комаровского района отличается меньшей карбонатностью, что, видимо, объясняется приближенным положением к источнику кластического материала; последнее доказывается наблюдаемым фациальным переходом в западном направлении карбонатных

пелитовых и алевроитовых пород катаклинской подсвиты в безрудные, более грубые терригенные отложения.

В разрезе Авзянского района содержится еще меньше карбонатных пород, соответственно и рудопоявление здесь слабее. Сильно возрастает значение псаммитового материала еще южнее, в районе р. Белой.

К востоку и северо-востоку в латеральном направлении описываемая формация также испытывает изменения. В пределах Белорецко-Златоустовской зоны, в нижнем ее фациальном ряду, почти повсеместно преобладают тонкие пелитовые осадки, в редких случаях присутствуют небольшие пластовые залежи эффузивных пород. Более высокие горизонты, видимо, синхронные рудоносным отложениям катаклинской и, возможно, лишь самым верхам туканской подсвиты Инзерского синклинория, в Златоустовском, Учалинском и Тирлянском районах также характеризуются появлением карбонатных пород наряду с псаммитовым материалом. При этом в разрезе Учалинского района, где парагенетические соотношения терригенного и карбонатного материала сходны с таковыми Инзерского синклинория, содержатся анкеритово-буроплатовые породы, сидериты и залежи магнезита (дер. Веселовка). Руды по характеру, условиям залегания и составу весьма близки к рудам Инзерского района; в ряде случаев установлена также связь их с сидеритами.

Магнезиты, по данным Е. М. Дмитриева, В. И. Малюги и других исследователей, содержат в среднем: MgO — 43,1%; CaO — 6,3%; SiO_2 — 0,95%; Fe_2O_3 — 2,01%; $Al_2O_3 + TiO_2$ — 0,48%; потери при прокаливании — 48,7%. Эти магнезиты отличаются от катав-ивановских меньшей кремнеземистостью и большим содержанием CaO , приближаясь к бакальским магнезитам. По-видимому, это обусловлено большей удаленностью места их образования от краевой части бассейна. Отличительной чертой разреза в Учалинском районе является значительное количество лавовых продуктов и пирокластического материала.

В районе Белорецка и Тирляна для части формации, соответствующей катаклинской подсвите, характерно преобладание доломитов и частично известняков, перемежающихся с глинистыми сланцами. К западу от Белорецка с этими породами связаны залежи магнезита (Яндыкское месторождение). Предположительно к тому же возрасту относятся выходы магнезитов в бассейне р. Белой, к северу от Белорецка. Месторождений первичных железных руд здесь не обнаружено.

Верхний фациальный ряд формации представлен терригенными отложениями малоинзерской и куткурской и карбонатными осадками ушаковской и реветской подсвит. Наличие в них железных руд в пределах северной половины Инзерского синклинория, а также в Авзянском и Тирлянском районах говорит о тесной парагенетической связи этих горизонтов с более низким сидерито-магнезитоносным фациальным рядом. Это свидетельствует о единых геохимических условиях осадконакопления в течение всего времени образования осадков зигазино-комаровской и авзянской свит и, следовательно, о едином тектоническом режиме в этот отрезок времени в пределах всей миогеосинклинали. Эти условия несколько изменились в конце эпохи образования данной формации. Появление глауконита (зеленая подсвита), отсутствие примеси органического вещества, распространение зеленоцветных разностей и присутствие в породах марганцевых минералов — ксиломелана и пиролюзита свидетельствуют о более открытом характере водоема во время образования этой части формации. Особенно отчетливо это проявилось при отложении реветской подсвиты, которая отличается преобладанием однообразных карбонатных осадков на всей территории прогиба, лишь с некоторым обогащением их псаммитовым материалом на юге и западе. В Катав-Ивановском районе в

отложениях куткурской подсвиты развиты железистые карбонатные породы и залежи бурых железняков, содержащих марганцевые минералы. В Тирлянском районе залежи плотных бурых железняков, предположительно связываемых с выветриванием железосодержащих пород, наблюдаются на границе зеленой и реветской подсвит и в доломитах последней. Таким образом, намечается существование зоны повышенного рудопроявления, почти широтного направления, как бы соединяющей разрезы Инзерского и Белорецко-Златоустовского синклиниориев,— зоны, где условия, благоприятствовавшие накоплению рудных концентраций железа при образовании описываемой формации, сохранялись наиболее длительно. К югу от этой зоны, при общем сохранении фациального состава формации, ни в Инзерском, ни в Зигазино-Комаровском, ни в Авзянском районах, ни на реке Белой рудосносных отложений не обнаружено.

К той же терригенно-карбонатной магнезито-сидеритоносной формации принадлежат песчаники и песчано-глинистые сланцы верхов инзерской свиты, содержащие к югу от Лемезинского завода прослои карбонатных пород и пласты сидеритовых руд, а также залегающие выше карбонатные отложения миньярской свиты, представленной доломитами, известняками и доломитизированными известняками, преимущественно темной окраски, обусловленной наличием распыленного органического вещества.

В южных районах и к западу наблюдается значительное увеличение мощности этих карбонатных отложений и появление терригенного материала в форме прослоев сланцев, алевролитов, песчаников.

В восточной зоне развития этой формации в верхнем ее фациальном ряду большое значение получают глинистые сланцы и песчанистые известняки. Именно к этим горизонтам приурочена большая группа железорудных месторождений Тирлянского района. Здесь, наряду с рудами, первичная природа которых не вполне ясна, и с рудами вторичного происхождения, залегающими среди глинистых пород, в некоторых случаях бурением установлен переход бурых железняков на глубине в сидериты, для которых вмещающими являются темно-серые битуминозные карбонатные породы, перемежающиеся с глинистыми сланцами. В отдельных случаях собранный материал позволяет авторам, изучающим эти рудопроявления, высказать предположение о связи рудных залежей с выветриванием железистых доломитов. Наблюдаемый здесь парагенез пород характерен для описываемой терригенно-карбонатной магнезито-сидеритоносной формации. Приведенная краткая характеристика этой формации позволяет подчеркнуть следующие парагенетические отношения между ее членами. С областью накопления карбонатных осадков связано образование внутри них залежей магнезита, состав которого зависит от места их возникновения. В области выклинивания карбонатных толщ формировались месторождения магнезита (Исмокаевское, Кызылташское, Белетурское), отличающегося значительно повышенным содержанием кремнезема и полуторных окислов по сравнению с магнезитами более открытой части бассейна (бурзянская серия Саткинского района и юрматинская серия Белорецкого района). С краевой зоной распространения карбонатных пород и с областью перехода их в терригенные отложения связаны залежи сидеритовых руд, с одной стороны — магнезиальных и богатых железом, если они приурочены к мощным карбонатным толщам, таких, как на Ахтенском и Бакальском месторождениях, а с другой — таких, как месторождения Лапыштинской группы или залежи бурых железняков бердагуловской подсвиты, где вмещающими породами являются алевролиты и глинистые сланцы. Руды лапыштинской группы и бердагуловской подсвиты загрязнены кремнеземом и фосфором. Промежуточное положение

занимают руды зигазино-комаровской и авзянской свит, часть которых непосредственно приурочена к железистым доломитам, а другая — к толщам сланцев, часто сидеритизированных, и алевролитов.

Таким образом, устанавливается, что взаимосвязи между залежами железных руд и пластовыми скоплениями магнезита, на которые указывал еще М. И. Гарань, реально существуют, но являются формационными связями, характеризующими разрез рифейских отложений миогеосинклинали в целом. При этом парагенетические взаимоотношения наблюдаются как внутри рядов доломит — железистый доломит — магнезиальный сидерит; доломит — магнезит; доломит — железистый магнезит или доломит — магнезиальный сидерит с повышенным содержанием кремнезема — сидеритизированные глинистые сланцы и алевролиты, — так и между этими рядами. Место возникновения любого месторождения, принадлежащего к какому-либо из этих рядов, строго обусловлено положением его в характеризующей формации. С этой точки зрения можно высказать предположение, что восточные районы распространения саткинской свиты, так же как и граница ее с бакальской свитой, заслуживают внимания в отношении поисков сидеритовых руд. Область распространения лапыштинской свиты может быть перспективной для поисков залежей магнезита.

Охарактеризованные формации: вулканогенно-терригенная, терригенная кварцитовая и терригенно-карбонатная магнезито-сидеритоносная образуют постоянный вертикальный ряд, нижним членом которого является вулканогенно-терригенная формация, выше сменяющаяся терригенной кварцитовой. Иногда одна из этих формаций выпадает. Верхним членом этого формационного ряда всегда является терригенно-карбонатная магнезито-сидеритоносная формация. Этот характерный парагенез формаций трижды повторяется в разрезе рифея Уральской миогеосинклинали (бурзянская, юрматинская и каратавская серии), подчеркивая тем самым цикличность его строения (см. фиг. 12 и 13).

IV. В разрезе каратавской серии характерный формационный ряд несколько нарушен наличием новой, терригенно-карбонатной пестроцветной формации, представленной отложениями катавской и инзерской свит и распространенной не только в области миогеосинклинали, но и на территории прилегающей части платформы. Сравнительно постоянный на обширной территории состав этих отложений, резко отличный от подстилающей зильмердакской свиты, и развитие карбонатных пород пестроцветной окраски, которая часто характеризует и верхние терригенные горизонты, позволяют говорить о принадлежности этого комплекса пород к самостоятельной — терригенно-карбонатной пестроцветной формации. Условия образования последней не благоприятствовали процессам осадочного рудообразования на изучаемой территории.

Возникновение и характер формирования каждой из выделенных формаций связаны с определенным периодом тектонического развития миогеосинклинали южной части западного склона Урала в рифейское время.

Накопление пород вулканогенно-терригенной формации в раннюю эпоху соответствует начальному моменту существования геосинклинального прогиба в конце карельской фазы тектогенеза. Позднее ее формирование отвечает крупным тектоническим движениям конца бакальской эпохи. Возникновение в том и другом случае крупных расколов в земной коре сопровождалось поступлением в бассейн продуктов вулканических извержений, а появление высокоприподнятых участков обуславливало обильное накопление терригенного материала. Неустойчивое состояние дна, движение отдельных блоков, иногда значительных размеров, вызывало местные перерывы и трансгрессивные несогласия;

этим же объясняется иногда полное отсутствие соответствующих отложений на обширных площадях.

Образование терригенной кварцевой формации отвечает периоду интенсивного размывания складчатых сооружений, возникших в указанные эпохи тектогенеза, а также в конце времени отложения осадков авянской свиты, когда накопление этих отложений происходило как в пределах геосинклинальной области, так и на прилегающих к ней частях платформы. Постоянный состав осадков, слагающих данную формацию на обширной территории, как отмечают М. И. Гарань и А. И. Олли, свидетельствует об однообразии условий отложения в это время кластического материала в мелководном бассейне, местами, возможно, в полуконтинентальных условиях.

Постепенное ослабление тектонической деятельности и интенсивности эрозионных процессов привело в дальнейшем к возникновению обстановки, характеризующейся отложением осадков терригенно-карбонатной магнезито-сидеритоносной формации, с определенным парагенезом терригенных и магнезиально-карбонатных пород, карбонатных магнезиально-железистых руд и магнезита. Места накопления рудных концентраций железа и магнезита строго определены внутри этой формации.

Н. М. Страхов, отмечая, что различия в морфологии морских бассейнов сопровождаются коррелятивно связанными с ними особенностями питания водоемов осадочным материалом, подчеркивает, что «тектонически активные области с горным рельефом водосборов и котловинными конечными водоемами стока отличаются мощными осадками и преобладающим (порой исключительным) развитием песчано-алевритово-глинистых пород с карбонатностью, но превышающей стадию мергелей» (1960, стр. 70). В этом случае у элементов и соединений с ничтожной растворимостью в природных водах и потому с ничтожным запасом их в водной массе конечных водоемов стока, как, например, у Al_2O_3 , Fe, Mn и многих микроэлементов, повышение интенсивности садки может происходить только за счет усиленной подачи их (в той или иной форме) с континента. Поэтому, как указывает Н. М. Страхов, «площади моря с изрезанной береговой линией, многочисленными островами, отмелями и впадинами между ними являются идеальными рудообразующими ландшафтами, ибо в этих условиях гидродинамический режим ослаблен и вынос тонких частиц из прибрежной зоны в пелагическую сведен к минимуму» (там же, стр. 73).

Подобная геологическая обстановка, на мой взгляд, существовала в эпоху образования сидеритоносной формации и в разрезе рифея Уральской миогеосинклинали. Породы, участвующие в строении приподнятых при этом территорий, при их размывании являлись источниками железа, первично обогащавшего осадки, накапливающиеся на их склонах. Образование рудных концентраций железа происходило в краевых частях геосинклинали, недалеко от береговой линии, в области смены отложения кластического материала известковыми илами.

В горизонтальном фациальном ряду рудоносные части формаций, как уже отмечено, располагались между более грубыми терригенными их аналогами, где приносимый в большом количестве обломочный материал разбавлял осаждающийся рудный компонент, и областью уже значительно ослабленного поступления в бассейн терригенного материала, где накапливались химико-биогенные осадки, главным образом карбонатные.

Н. П. Херасков (1958), освещая закономерности размещения полезных ископаемых в земной коре, подчеркивал, что важнейшими факторами образования месторождений в геосинклинальной области являются подводный вулканизм (марганец, железо, фосфор), большая интенсивность выноса легкорастворимых частей из выступающих над

водой поднятий или быстрый размыв тех же поднятий, обеспечивающий поступление значительного количества обломочных частиц, а также устойчивая во времени концентрация отложений на ограниченной площади вследствие сложного рельефа дна.

Вполне вероятно, что при образовании особо мощных залежей сидерита и магнезита в карбонатных толщах в раннюю эпоху формирования магнезито-сидеритоносной формации, а именно во время отложения суранской и бакальской свит, подводный вулканизм как источник рудообразующих компонентов и играл известную роль. Особенно это могло иметь значение при формировании крупных залежей магнезита, происхождение которого чисто осадочным путем трудно объяснить. Наблюдаются постоянная парагенетическая связь пластовых залежей магнезита с сидеритоносным комплексом пород и определенное местоположение их в фациальном ряду внутри описываемой формации. Область расположения этой формации во время ее образования, т. е. зона сопряжения приподнятых платформенных участков с геосинклинальными, могла иметь повышенную проницаемость, благоприятную для проникновения глубинных вод, обогащенных раствором солей железа и магния, что и способствовало образованию их рудных концентраций.

В верхнем фациальном ряду терригенно-карбонатной магнезито-сидеритоносной формации катавской серии среди карбонатных отложений миньярской свиты пока не обнаружено залежей магнезита, обычно сопровождавших накопление карбонатных осадков в более ранние эпохи. Этот факт, наряду с появлением известняков и уменьшением значения доломитов, находится в соответствии с высказываемым в литературе мнением об эволюции доломитовой формации протерозоя, для которой характерен парагенез с магнезитом, отсутствие заметных количеств сульфатов (Шатский, 1952) и, как видно из изложенного выше, наличие магнезиальных железистых руд. Такая эволюция доломитового режима протерозоя как бы вписывается в общий, основной процесс эволюции карбонатных пород земной коры, заключающийся в уменьшении содержания Mg и в исчезновении доломитовых эпох.

По мнению А. П. Виноградова, А. Б. Ронина и В. М. Ратынского (1952), склоняющихся к выводу скорее о первичных условиях седиментации доломитов, чем о дифференциальной доломитизации известняков после поднятия со дна морского бассейна, направленность указанного процесса заключается в росте осадочной оболочки Земли и в сокращении площади геосинклинальных зон, к которым приурочены интрузии основных и ультраосновных пород и наиболее интенсивные излияния основных вулканических лав, обогащенных магнием. Большую роль в изменении физико-химических свойств морского раствора авторы отводят и изменению количества углекислоты в атмосфере. Н. М. Страхов считает, что этот фактор, так же как и соотношение геосинклинальных и платформенных площадей, имеет большое значение для выявления причин резкого убывания количества железорудных месторождений по мере развития Земли.

В условиях нивелировки рельефа на обширной площади образуется терригенно-карбонатная пестроцветная формация (катавская и инзерская свиты).

Как уже наметилось ранее, накоплению рудных концентраций обычно способствовали определенные фациальные условия, т. е. почти совместное осаждение обогащенного органическим веществом терригенного материала и карбонатных илов и наличие поблизости размываемых участков суши, которые являлись источником растворов, обогащенных железом, и железосодержащего кластического материала. Состав осадков нижнего фациального ряда терригенно-карбонатной пестроцветной

формации, представленных, как в пределах миогеосинклинали, так и в прилежащих разрезах платформенного докембрия, в основном пестроцветно-сероцветными карбонатными породами, указывает на значительную удаленность береговой линии и на большое однообразие условий осадконакопления.

По мнению Л. Д. Ожигановой (1959), во время образования осадков этой части формации в пределах платформы (верх калтасинской свиты нижнебавлинской серии) господствовали окислительные условия, о чем свидетельствует красный цвет осадков и тонко рассеянные гидроокислы железа. В пределах прогиба, там, где имеются прослой сероцветных пород, глауконит и углистое вещество, можно предполагать наличие слабоокислительно-восстановительной обстановки. Подобные фациальные различия, по данным Л. Д. Ожигановой, сохранились и позже — в период накопления серафимовской и синхронной с ней инзерской свит. Постепенное обмеление бассейна привело к накоплению, как в области прогиба, так и на прилежащих частях платформы, толщи обломочных пород верхнего фациального ряда формации — сланцев, алевролитов и песчаников, с подчиненным значением пестроцветных и карбонатных прослоев.

В дальнейшем история развития этих смежных областей различна. Из краевых частей платформы море уходит. Леонидовская свита, сопоставляемая Л. Д. Ожигановой (1959) с верхней частью миньярской, залегает на терригенно-карбонатной толще серафимовской свиты с перерывом. Зона миогеосинклинали, наоборот, характеризуется углублением бассейна: в западной ее части, в Инзерском синклинии, наблюдаются повышенные мощности инзерской свиты. Терригенные отложения ее верхов с постепенным переходом сменяются карбонатными осадками миньярской свиты — терригенно-карбонатной магнезито-сидеритовой формацией. К самому основанию последней, к переходным слоям инзерской и миньярской свит, приурочены в пределах Инзерского синклиния, к югу от Лемезинского завода, месторождения бурых железняков, образовавшихся за счет окисления сидеритовых руд, залегающих среди карбонатных пород. Возникновение этих карбонатных руд надлежит связывать с эпохой перерыва в осадкообразовании в краевых частях платформы, с установлением определенных фациальных условий в прибрежной части бассейна и с возникновением здесь, возможно, островного режима, когда вновь могли обнажиться участки архейского фундамента, в строении которого участвуют железосодержащие породы, явившиеся источником рудного вещества.

Во внутренних зонах описываемого прогиба, более удаленных от краевых частей платформы, несмотря на тот же состав верхнего фациального ряда формации, рудоносных отложений не встречено.

Систематическое присутствие во всем разрезе рифея небольших пластовых залежей эффузивных пород, а местами пирокластического материала в восточной зоне прогиба говорит о широком проявлении вулканической деятельности в восточном направлении — в пределах эвгеосинклинали (Гарань, 1960). Эти породы являются «чужими» (Шатский, 1960₁) членами в описанном формационном ряду, принадлежащими к формациям центральных частей геосинклинальной области.

Весь охарактеризованный формационный ряд разреза рифея краевой области Уральской геосинклинали точнейшим образом отражает особенности этой промежуточной области — преобладание мощных толщ чередующихся тонких алевроитово-пелитовых осадков при меньшем количестве карбонатных пород и почти полном отсутствии продуктов вулканической деятельности и наличие перерывов в осадконакоплении с последующим отложением толщ более грубых терригенных осадков значительной мощности. Основной особенностью описанного формаци-

онного ряда является существование трехкратно повторяющейся терригенно-карбонатной магнезито-сидеритоносной формации, не встречаемой в более поздние этапы развития Земли, что говорит о своеобразии развития геоструктурных форм в земной коре в рифейское время.

О ГЕНЕЗИСЕ РУД

Наиболее полно в литературе вопрос о происхождении руд, связанных с отложениями рифея, освещен в отношении Бакальской группы железорудных месторождений, где разработка руд открытым способом и широко развернувшееся в последнее время глубокое бурение составляют обильный материал о генетической связи карбонатных руд и продуктов их окисления с вмещающими породами как на поверхности, так и в глубоких горизонтах.

Существующие представления о генезисе бакальских сидеритов подробно разобраны в работе Н. А. Ушакова (1934), который подразделяет их на три группы. К первой группе относятся воззрения, объединяемые гипотезой метасоматоза доломитов и известняков под влиянием вадозных и железистых растворов, для которых первоисточником железа являлись сланцы и диабазы. Эта гипотеза не пользовалась широким признанием. Большинство геологов принимали вторую гипотезу — гидротермального метасоматоза (П. А. Земятченский, Я. В. Самойлов, А. Н. Заварицкий, Г. И. Мокшанов, Л. М. Миропольский). Согласно последней, сидериты возникали путем метасоматоза доломитов и известняков термальными железистыми растворами гипогенного происхождения. Первоисточниками термальных растворов были интрузии изверженных пород. Растворы поднимались по сбросовым трещинам и контактам диабазовых жил; при этом они могли быть железистыми уже при отделении от источника, в основном железо извлекалось термами из сланцев.

По данным Л. М. Миропольского (1933₃), сидеритовые руды Бакала сильно обогащены углекислым магнием и больше соответствуют минералам сидероплезиту и пистомезиту. Автор генетически связывает образование сидероплезита и пистомезита с гидротермальными растворами, причем считает, что сидероплезит возникает за счет замещения углекислым железом главным образом доломитизированных известняков и доломитов, а пистомезит — за счет замещения магнезитизированных доломитов и магнезитов.

Д. С. Белянкин и В. В. Лапин (1937) пришли к заключению, что богатые сидериты представляют собой соединения углекислого железа с примесями карбонатов магния, кальция и марганца в виде твердого раствора, т. е. состоят из одной сидеритовой фазы, а бедные сидериты — из двух фаз, сидеритовой и железисто-доломитовой.

Ю. А. Давыденко (1956, 1958) присоединяется к взглядам А. Н. Заварицкого (1925, 1939) и считает бесспорным гидротермально-метасоматическое происхождение сидеритов. При этом наличие оруденения во всех карбонатных горизонтах Бакала, по мнению автора, свидетельствует именно об отсутствии стратиграфической приуроченности оруденения и не говорит в пользу осадочной гипотезы возникновения сидеритов Бакала. Наблюдаемое в Буландихинском руднике вытеснение сидеритов горизонта B_2^2 , при движении с юга на север, вначале доломитами, а затем известняками Ю. А. Давыденко объясняет избирательным характером процессов метасоматоза, а границы между указанными литологическими разностями трактует как секущие контакты. Усматривая в расположении большинства месторождений Бакала существование связи с поверхностью стратиграфического несогласия между бакальской и зигальгинской свитами, автор генетически объясняет и об-

разование сидеритов и возникновение у границы размыва измененных пород экранирующей ролью зигальгинских кварцитов. Формирование березовской рудной залежи, удаленной от поверхности размыва, автор приписывает влиянию дайки габбро-диабазы. Поскольку Ю. А. Давыденко (1956, 1958) образование сидеритов объясняет влиянием интрузий, явлениями трещиноватости в горных породах и экранирующей ролью зигальгинских кварцитов, то надо полагать, что размещение железорудных месторождений, не занимающих, по его мнению, определенной стратиграфической позиции, таким образом просто подчинено широтной ориентировке «выходов карбонатных горизонтов бакальской свиты под поверхность предзигальгинского несогласия» (Гринштейн и др., 1960, стр. 3).

Той же точки зрения придерживается и О. П. Сергеев, который считает, что «карбонатные руды образовались при метасоматическом замещении доломитов сидеритом (точнее — пистомизитом)... Избирательный метасоматоз доломитов проявился в форме стратиграфической приуроченности сидеритовых залежей к доломитовым горизонтам...» (1957, стр. 16). Определяющим фактором локализации руд, по мнению этого автора (1959), также является поверхность несогласного налегания зигальгинской свиты.

Третья группа геологов признает гипотезу осадочного накопления первичного рудного материала (Д. В. Наливкин, А. Д. Архангельский, А. Е. Малахов, Н. А. Ушаков).

Н. А. Ушаков (1934), подвергая критическому разбору гипотезу гидротермально-метасоматического происхождения бакальских сидеритов, полагает, что она недостаточно объясняет пластовую форму залегания сидеритов, наличие рудных пластов, разделенных глинистыми сланцами, а также приуроченность к определенным стратиграфическим горизонтам. Кроме того, автор считает одним из наиболее слабых мест этого представления гипотетичность происхождения мощных терм, так как, по его мнению, нет достаточных данных для того, чтобы связывать сколько-нибудь мощные термы с диабазами или с гранитами Бердяуша. Некоторые минералы, присущие гидротермальным образованиям, но наблюдаемые только в прожилках и в полостях в сидерите, с точки зрения Н. А. Ушакова, следует рассматривать как более поздние образования, связанные с термами, сопровождавшими диабазовые интрузии.

По мнению Н. А. Ушакова, доломитизированные известняки, доломиты и сидериты могли образоваться на дне Бакальской лагуны путём выпадения в форме химического осадка или возникнуть вследствие доломитизации и сидеритизации известковистого осадка под действием морской воды. При этом автор считает, что источники железа могли быть разные, а именно: возможны выходы углекислых или железистых, или карбонатно-железистых источников на дне или на берегу водоема; железо могло приноситься рекой или извлекаться и концентрироваться живыми организмами, нередко в закисной форме. Таким образом, с точки зрения автора, вопрос о первоисточнике железа может быть разрешен по-разному.

Вслед за образованием осадков следовал ранний диагенез, т. е. происходили дегидратизация и переход осадков в кристаллическое состояние, причем глинистая примесь и углистый материал уже с этого момента начали обособляться в виде пленок, жилок и т. п. Образование кристаллической крупно- и среднезернистой структуры, возникновение некоторых минералов и жилок карбоната, кварца и пирита Н. А. Ушаков относит уже к стадии более позднего диагенеза и метаморфизации. Возникновение вторичных окисных руд автор относит к третьей стадии — стадии выветривания под влиянием воды, воздуха, температуры.

По мнению А. Е. Малахова, основными фактами, подтверждающими осадочное происхождение бакальских сидеритов, являются: 1) приуроченность первичных карбонатных руд к определенным стратиграфическим горизонтам; 2) наличие галек сидерита в кварцитовых конгломератах низов зигальгинской свиты; 3) многократное переслаивание с доломитовыми породами; 4) наличие сидерита в надрудных кварцитах; 5) широкое распространение в доломитах и сидеритах верхней части бакальской свиты терригенного кварца, осаждавшегося с карбонатными породами в различных горизонтах. Автор присоединяется к выводу Д. В. Наливкина (1934) об осаждении сидеритовых руд Бакала в лагунных или прибрежно-морских условиях, но подчеркивает, что в дальнейшем бакальские сидериты в процессе длительного складкообразования претерпели значительный метаморфизм, вызвавший их перекристаллизацию, а позднее дайковые диабазы дали незначительные контактовые изменения (озмеевикование, бруситизация, развитие магнетита по сидериту).

А. Е. Малахов (1955_{1,2}, 1957) при сравнении данных термодиаграмм карбонатных руд с результатами термических анализов мономинеральных образований из рудоносного комплекса (кальцита, магнезита, вторичного доломита и анкерита) пришел к выводу, что «вследствие значительной растворимости магния в углекислом железе бакальские сидериты представляют собой соединения углекислого железа с изоморфными примесями магния и частью марганца» (Малахов, 1955₂, стр. 125), что подтверждает мнение Д. С. Белянкина и В. В. Лапина.

Многообразие текстур карбонатных железных руд Бакала обусловлено, по мнению А. Е. Малахова (1959), процессами глубокого метаморфизма первично-осадочных образований.

«Фунтиковая» текстура является реликтовым образованием — псевдоморфозами по строматолитовым постройкам — и имеет стратиграфическую приуроченность. По мнению автора, остальные текстуры в качестве коррелятивов использовать нельзя.

Для решения вопроса о происхождении бакальских сидеритов большое значение имеют наблюдения Н. К. Бургели (1958), который обнаружил сидеритовые ксенолиты в диабазах и следы контактового воздействия последних на сидериты, что, наряду с указанием А. Е. Малахова (1955₁) на находки сидеритовой гальки в зигальгинских кварцитах, прорванных диабазами, бесспорно, свидетельствует о более раннем, додиабазовом возрасте сидеритовых руд. Эти факты, так же как и пластовая форма залежей, определенное стратиграфическое их положение, присутствие сидеритов и песчаников с сидеритовым цементом в зигальгинской свите, наличие фациально-парагенетической связи сидеритов с доломитами и отсутствие таковой с известняками, привели Н. К. Бургелю к выводу о необходимости отдать предпочтение осадочной гипотезе образования сидеритов.

Возникновение рудных залежей гнездообразной, трубчатой или другой неправильной формы, имеющих секущие контакты с вмещающими карбонатными породами, Н. К. Бургеля связывает с явлениями карстообразования (1959).

Много общего с Бакальским месторождением сидеритов имеет Ахтенское сидеритовое месторождение в саткинской свите, расположенное по юго-восточному склону Тараташского поднятия.

Касаясь вопроса происхождения ахтенских сидеритов, Д. С. Штейнберг и А. К. Подногин (1956) отмечают большое сходство геологического положения и вещественного состава этих сидеритов с сидеритами Бакальского месторождения. Главное отличие Ахтенского месторождения, по мнению авторов, заключается в их приуроченности к более низким стратиграфическим горизонтам, в отсутствии даек диабазов,

в полиметаллической минерализации, в более сильном метаморфизме, связанном, по-видимому, с воздействием более молодой гранитной интрузии. Авторы высказывают мысль, что морфология рудных тел, их состав и взаимоотношения с вмещающими породами, так же как и на Бакальском месторождении, в равной степени могут указывать как на гидротермально-метасоматическое, так и на осадочное их происхождение.

В. К. Пашенко (1957) решение вопроса о происхождении сидеритов Ахтенского месторождения ставит в прямую зависимость от выяснения условий образования вмещающих доломитов и приходит к выводу о гидротермально-метасоматическом происхождении как тех, так и других. Автор считает, что основанием для такого решения вопроса являются: «1) неравномерная мощность рудной залежи — минимальная в периферических частях и максимальная в центре месторождения; 2) нахождение рудного тела в разных стратиграфических горизонтах и наличие даек амфиболитов в лежащем боку рудного тела; 3) трудно различимый переход от доломитов к сидеритам; 4) наличие метасоматического сидерита в прослоях сланцев (хотя это можно отнести за счет переотложения); 5) отсутствие магнетита на контакте сидерита с амфиболитами» (стр. 110).

Высказывания, приводимые как в этой, так и в другой работе, не кажутся нам убедительными, наоборот, в большинстве своем они скорее противоречат представлению о гидротермально-метасоматическом происхождении описанных сидеритов.

Вопросу о происхождении Ахтенского месторождения уделено много внимания в работе А. Е. Малахова и др. (1961). Авторы, подвергая критическому разбору высказывания В. К. Пашенко, А. К. Подногина и Д. С. Штейнберга, считают, что существует ряд прямых фактов, свидетельствующих об осадочных условиях формирования ахтенских сидеритовых руд. В работе доказывается бесспорность первично-осадочного происхождения основной массы кварца, входящего в состав рудоносного карбонатного комплекса, которому Д. С. Штейнберг, А. К. Подногин (1956) и В. К. Пашенко (1957) приписывают гидротермальное образование.

Фактами, свидетельствующими в пользу гипотезы осадочного происхождения ахтенских сидеритов, по мнению А. Е. Малахова и др. (1961) являются: согласное залегание сидеритов среди вмещающих пород, иногда даже в форме тонкого их переслаивания; четкие переходы между сидеритами и вмещающими доломитами, характеризующиеся механической смесью доломита и сидерита, без промежуточных минеральных разностей; приуроченность к сидеритам кварцитовидных пород первично-осадочного происхождения; отсутствие видимой связи оруденения с интрузиями.

Относительно локализации руд авторы считают, что не было ни литологических, ни тектонических, ни структурных, ни стратиграфических благоприятных факторов для гидротермально-метасоматического отложения руд. Источником железа при образовании ахтенских сидеритов, по мнению авторов, могли служить железистые кварциты тараташской свиты.

В настоящее время ни у кого не возникает сомнения в том, что первичной рудой бакальских и ахтенских бурых железняков являются железистые карбонатные породы. В результате их изменения образуется ряд окисленных руд, различных в зависимости от степени окисления и состава первичных железистых карбонатов. Последние имеют более широкое распространение по сравнению с продуктами их окисления. Более легко устанавливаемые условия залегания и соотношения с вмещающими породами заставляют основное внимание при выяснении

генезиса и парагенетических связей окисленных руд с породами вмещающих толщ остановить на первичных рудах.

Из изложенного ранее видно, что главная масса бакальских руд приурочена к карбонатным горизонтам. Менее мощные пласты, прослои и линзовидные залежи глинистых сидеритов встречаются также среди сланцевых толщ.

Структура и текстура железистых карбонатов и наиболее богатых их разностей — сидеритов, заключающиеся в них новообразования и состав примеси — углистый материал, алевритовые и псаммитовые частицы — в общем совершенно одинаковы с вмещающими доломитами. Когда доломиты представлены слоистыми разностями, то слоистость иногда прослеживается по простирацию, переходя в «полосчатость» рудного пласта. Основная форма залежей первичных железистых карбонатов — пластовая, при этом они не являются строго ограниченными рудными телами, а путем постепенных переходов тесно связаны с вмещающими породами — доломитами, представляя лишь их фациальную разнovidность.

Границы окисленных руд обычно более резки, что, естественно, связано со степенью трещиноватости и пористости пород в различных участках поверхностной зоны, в разной степени доступных для проникновения и циркуляции воды и воздуха.

«Бакальское месторождение находится в зоне перехода карбонатной фации, характеризующей соответствующий отрезок времени рифея на севере и северо-западе района, в терригенные фации юга и юго-востока. Связь наиболее крупных залежей именно с этими условиями свидетельствует об образовании мощных сидеритовых пластов в определенной фациальной обстановке, которая обуславливалась, с одной стороны, составом накапливавшегося материала, а с другой — процессами начальной стадии диагенеза в илу» (Старостина, 1959, стр. 56).

Отмеченная ранее зональность, характерная почти для каждого рудоносного горизонта, со сменой по направлению с юга на север сидеритов доломитами, а последних — известняками наблюдали все ранее исследовавшие Бакал — Л. М. Миropольский, А. Е. Малахов, Ю. А. Давыденко, О. П. Сергеев и другие. Некоторые исследователи связывают это явление с гидротермальной деятельностью и с избирательным процессом метасоматоза. Границы между указанными литологическими разностями в пределах Буландихинского месторождения Ю. А. Давыденко (1958) трактует как секущие контакты. О. П. Сергеев утверждает, что «развитие рудных залежей всегда сопровождалось доломитизацией вмещающих известняков» (1959, стр. 24).

Но поскольку наблюдаемая смена известняков доломитами, а последних сидеритами приурочена к области общей смены карбонатных фаций бакальской свиты терригенными в направлении с севера и северо-запада на юг и юго-восток, этот литологический ряд карбонатных осадков имеет фациальное значение. Магнезиальные сидериты парагенетически связаны, с одной стороны, через железистые доломиты и нормальные доломиты, с известняками, а с другой — с терригенными толщами, также обогащенными железом.

Залежи сидерита, как уже сказано, расположены в краевой части распространения карбонатных пород, близ области их выклинивания и перехода в глинистые фации, также в ряде случаев рудоносные. Этим объясняется общее северо-восточное простираие всей Бакальской рудной зоны в целом. На фоне этого общего, генерального простираия рудной зоны внутри каждого рудоносного горизонта намечаются свои, наиболее обогащенные сидеритоносные фации, возникновение которых связано с иными причинами, возможно, тектоническими. Наиболее богатая сидеритом часть карбонатного горизонта BaK_2 совпадает со сводо-

вой частью Мало-Шуйдинской антиклинали и вытянута, соответственно, в северо-восточном направлении. Для более высоких горизонтов характерно широтное простираание зон богатых рудных концентраций, что формационно связано с тектоническим развитием Уральской миогеосинклинали в области примыкания к сводовому поднятию Уфимского плато.

Ахтенское месторождение расположено в зоне, для которой М. И. Гарань отмечал уменьшение мощности карбонатных толщ саткинской свиты в целом и обогащение доломитов терригенным материалом при движении с запада на восток, с развитием мергелистых, кремнистых и песчанистых разностей. Разрез сидеритонесной нижнекусинской подсвиты в пределах месторождения отличается наличием значительного количества прослоев обломочных пород. По падению в сторону развития более чистых карбонатных фаций сидериты выклиниваются.

По-видимому, и в Ахтенском месторождении наблюдается проявление закономерности, установленной для Бакала, а именно — приуроченность распространения зон накопления рудного материала к области обогащения карбонатных осадков обломочным материалом, т. е. к определенным фаціальным условиям.

Отмечаемое всеми исследователями большое сходство Ахтенского месторождения с Бакальским по составу и условиям залегания руд и принадлежность их к единой терригенно-карбонатной магнезито-сидеритонесной формации, положение внутри которой обоих месторождений строго закономерно, позволяет говорить об одинаковых условиях их возникновения и об осадочном происхождении карбонатных руд.

Локализация ряда рудных залежей Бакальского месторождения у границы предзигальгинского размыва представляет собой вторичное явление, связанное с эрозийным размывом ранее сформировавшихся рудных пластов и с более поздним их перекрытием зигальгинскими кварцитами, а не с экранирующей ролью последних при гидротермально-метасоматических процессах возникновения руд, как это утверждают Ю. А. Давыденко и О. П. Сергеев.

Вопросу происхождения железных руд Зигазино-Комаровского района много внимания уделял М. Н. Доброхотов (1940), взгляды которого близки к представлениям П. А. Земятченского. Он относил эти месторождения к типу гидротермально-метасоматических, считая, что первичные руды — анкериты и сидериты — являются здесь результатом метасоматического замещения известняков и доломитов под действием гидротерм, содержащих растворенные соли железа. С этой точки зрения, разнообразие состава окисленных руд обусловлено, с одной стороны, различием литологического состава карбонатных пород, подвергшихся метасоматозу, а с другой — неоднородной степенью замещения известняков карбонатными соединениями железа. Источниками железа, по мнению автора, являлись скрытые интрузии кислой магмы, близость которых доказывается наличием кварцевых золотоносных жил в Авзянском районе и существованием свинцово-цинковых месторождений по рекам Арше, Лемезе и др.

Слабые стороны гипотезы, принимаемой М. Н. Доброхотовым, рассмотрены некоторыми исследователями на примере Бакальского месторождения, сравнение и сходство с которым Зигазино-Комаровских месторождений и сыграло решающую роль во взглядах М. Н. Доброхотова. Позднее, в 1943 г., в сводной рукописной работе М. Н. Доброхотов изменил свои представления и высказался за осадочное накопление первичных руд Зигазино-Комаровского района.

В настоящее время, когда наличие сидеритов ниже уровня грунтовых вод доказано для ряда месторождений, большинством исследова-

телей в отношении происхождения железных руд Зигазино-Комаровского района принимаются взгляды Г. М. Мокшанова, изучавшего железорудные месторождения южной части этого района. Эти взгляды нашли отражение в классификации руд, составленной автором по генетическим признакам.

Г. М. Мокшанов пришел к выводу, что руды Зигазино-Комаровского железорудного района имеют различное происхождение и относятся к разным генетическим группам.

1. Группа бурых железняков, образовавшихся за счет окисления первичноосадочных сидеритовых месторождений (осадочные месторождения).

2. Группа бурых железняков, возникших за счет выветривания карбонатных пород типа бурого шпата и анкерита (элювиально-метатетическим признакам).

3. Группа бурых железняков, появившихся за счет оруденения сланцев в процессе циркуляции коллоидальных растворов гидроокиси железа (метасоматические концентрационные месторождения).

К первой группе относится подавляющее число рудопроявлений сланцево-рудноносного горизонта каташкинской подсвиты. Рудные тела залегают среди беликов — продуктов выветривания углисто-глинистых и глинистых сланцев и алевролитов. Между рудным телом и покрывающими и подстилающими беликовыми, местами обохренными породами, граница резкая, совпадающая со слоистостью породы, но иногда, в связи с появлением руд третьей группы и охристых беликов, граница между ними расплывчатая, и основное рудное тело переходит в корковые и беликовые обохренные породы путем постепенного уменьшения количества содержащегося в нем гидрата окиси железа. Рудное тело имеет пластовую форму, но концентрация металлических соединений в нем изменчива; наиболее обогащенные участки имеют форму то укороченных, то удлиненных пластообразных залежей. Основной рудный минерал — гидрогётит, с подчиненным количеством гидрогематита и турьита. В более глубоких горизонтах по падению пласта, в зоне неизменных глинистых и углисто-глинистых сланцев, бурый железняк сменяется сидеритовой рудой.

Ко второй группе относятся рудные скопления, образовавшиеся за счет выветривания карбонатных пород нижнего сланцево-карбонатного горизонта каташкинской подсвиты. Эти рудопроявления имеют форму неправильных или пластообразных гнезд, приуроченных в своем развитии к области распространения известняков и доломитов. Первоначально, видимо, эти карбонатные породы сами только местами содержали железо, изменяясь, освобождали прежде всего карбонат кальция и магния и, соответственно этому, обогащались глинистым материалом и железом. Таким образом, рудные тела являются остаточным продуктом выветривания карбонатных пород.

К третьей группе относятся бурые железняки, которые образовались за счет миграции железа из коренных рудных тел или за счет выветривания горных пород, содержащих некоторое количество железа, и которые дали в конечном результате корковые руды.

Что касается происхождения собственно первичных руд, то Г. М. Мокшанов считает наиболее вероятным отложение их в краевой части геосинклинали, в нижней части шельфа. Образование пластообразных залежей происходило в мелководных бассейнах — лагунах, куда сносились потоками вод вместе с глинисто-кварцевым материалом растворенные соли железа, источником которого являлись все магма-

¹ Остаточные месторождения коры выветривания.

тические и частью осадочные породы протерозоя. Главная масса железистых солей выделялась в виде окисных соединений, которые под действием продуктов разложения органического вещества илов восстанавливались в карбонатные соединения железа. В результате в восстановительной среде окисные соединения железа и марганца перешли в закисные, бикарбонатные, и частью в сульфидные. В разных местах одного и того же озерно-болотного бассейна могут существовать различные геохимические фации и вследствие этого одновременно могут возникнуть осадки железа в виде различных соединений. В богатых кислородом прибрежных фациях железо будет осаждаться в виде гидратов окиси, а в более глубоких частях, с восстановительной средой, оно будет выпадать в виде карбонатов.

Ссылаясь на указания Н. М. Страхова о наличии своеобразных сидеритовых накоплений в толщах паралических угленосных бассейнов, Г. М. Мокшанов отмечает, что в Зигазино-Комаровском бассейне угленосных толщ нет, но широкое развитие углисто-глинистых сланцев в катаскинской толще, со значительной примесью в них углистого вещества, приближает эти месторождения к месторождениям указанного типа.

Параллельно с осаждением шли процессы цементации и уплотнения, затем диагенеза и динамометаморфизма, а позднее, вследствие окисления и выветривания, возникли вторичные железистые образования, среди которых М. Г. Мокшановым и выделены перечисленные выше группы.

И. П. Пастухов и М. Б. Брейкин также придерживаются взглядов о принадлежности Авзянской группы месторождений к единому типу окисленных первичноосадочных карбонатных руд. Наличие в рудах пирита, барита, галенита авторы не считают показателем гидротермального происхождения рудных залежей. Пирит, по их мнению, является сингенетичным образованием, а кварцевые жилы, барит и галенит они связывают с пострудными гидротермальными процессами.

Аналогичных взглядов придерживается М. П. Дерябина, которая особо останавливается на происхождении Бельских месторождений, ранее почти не освещенных в литературе. По представлению этого автора, в период образования оруденения площадь этих месторождений являлась областью прибрежной фации с меняющимся режимом дна. Доказательством этого служат прослой песчаника и повышенное содержание P_2O_5 . Железо в виде коллоидных растворов или мути окисных соединений приносилось вместе с глинистым материалом и отлагалось вблизи кровли карбонатных осадков, которые, хотя и были отделены карбонатно-глинистым материалом, все же способствовали отложению железа из растворов как хорошо коагулирующие соединения. В последующий период происходило уплотнение выпавших осадков, в том числе железистых. В зоне выветривания рудные пласты подвергались дальнейшим изменениям, приводящим к образованию конкреционных и корковых руд, охристых беликов и оруденелых сланцев.

Меньшая изученность железорудных месторождений западной половины Белорецко-Златоустовской зоны обуславливает более разноречивые высказывания о их происхождении, хотя все исследователи подчеркивают сходство этих месторождений с месторождениями Зигазино-Комаровского района.

А. И. Иванов и И. М. Тютюник считали почти установленной принадлежность некоторых месторождений Учалинского района (Семибратское, Кабановское, Юракское) к типу сульфидных шляп. Они полагали, что для Семибратского месторождения это доказывается: наличием во вмещающих породах обильной вкрапленности пирита, повышенным, по сравнению с месторождениями заведомо осадочного происхождения, содержанием в бурых железняках серы; присутствием цветных и

благородных металлов — меди, цинка, золота, изредка свинца и серебра; наблюдающимися в бурых железняках текстурами, подобными ящичным, возникающим при окислении залежей пирита; присутствием в бурых железняках остаточных продуктов (замещенных сульфидами диабазов и порфириров).

По более поздним данным, содержание серы в рудах Семибратского месторождения достигает 0,05—0,1%, свинец и цинк не обнаружены. В рудах Батмакаевского месторождения авторы отмечают присутствие меди — 0,02—0,05% и цинка — 0,2—0,4%. В Кабановских рудных залежах количество серы достигает 5,36—10,78%, меди 0,01—0,05%, цинка мало, свинец отсутствует.

Позднее И. П. Пастухов, на основании данных бурения, вскрывшего в пределах Семибратского месторождения сидериты, железистые доломиты и доломитизированные известняки, соответствующие выходам рудных горизонтов на поверхность, пришел к выводу об осадочном происхождении описанных руд. Он подчеркивает, что в собственно эффузивных породах (диабазовых) нигде не отмечены ни пирит, ни сидерит, если не считать редкой пиритизации, приуроченной к трещинам отдельностей. Пирит и сидерит распространены в сланцах, туфах и кварцитах, сопровождающихся прослоями углистых сланцев различной мощности. По мнению этого автора, одновременное выпадение пирита и сидерита может быть объяснено осадочным образованием руд в водных бассейнах, в условиях восстановительной среды, на возможность чего указывает присутствие углистых сланцев. Повышенное содержание серы при наличии первичных сульфидов не противоречит предположению об осадочном генезисе этих руд. Благородные и цветные металлы либо отсутствуют, либо содержатся в незначительном количестве.

Ф. К. Чинакаев и К. А. Николаева, изучавшие Байсакаловское месторождение малоинзерской свиты, считают, что вследствие почти полного отсутствия серы и фосфора можно отнести его к типу осадочных. Содержание 0,3% свинца в рудах месторождения Улу-Байнас позволяет тем же авторам высказать мнение, что это месторождение обладает признаками шляпы сульфидного оруденения. Наличие в бурых железняках и в измененных вмещающих породах 1,6—1,7% свинца приводит М. Н. Доброхотова, Ф. К. Чинакаева, К. А. Николаеву и других исследователей к тем же выводам и в отношении некоторых месторождений реветской подсвиты в Тирлянском районе.

Некоторые месторождения миньярской свиты этого района те же авторы рассматривают как результат вторичных метасоматических образований коры выветривания, возникших путем инфильтрации железосодержащих растворов в сланцевую толщу. Источником железа в этом случае могли служить сланцы; при выветривании последних иногда образовывались рудные залежи. Авторы допускают также возможность метасоматического замещения карбонатных пород. В отношении Талменевского месторождения Ф. К. Чинакаев и К. А. Николаева пришли к выводу, что охристые руды с конкрециями бурого железняка возникли здесь за счет разложения вкрапленных сульфидов пирита. Характер минерализации и изменения вмещающих пород, а также парагенетическая ассоциация минералов свидетельствуют, по их мнению, об образовании месторождения путем осаждения из гидротермальных растворов. Только для Нижне-Аршинского месторождения, где бурением на глубине вскрыта перемежаемость бурых железняков с сидеритами, Ф. К. Чинакаев и К. А. Николаева принимают сидеритовый состав первичных руд.

Эти различные точки зрения по вопросу о составе первичных руд, иногда даже в отношении месторождений одного типа, объясняются очень слабой изученностью последних. В то время как нигде не дока-

зан переход на глубине окисных руд в колчеданные сульфидные руды, в ряде месторождений, для которых имеются данные бурения, установлена бесспорная связь бурожелезняковых руд с сидеритами или с железистыми карбонатными породами типа анкеритов, которые и являются их первичной рудой (Семибратское, Южно-Семибратское, 2-е Кухтурское, Нижне-Аршинское).

Как уже отмечали некоторые исследователи, эти месторождения по своему типу и по условиям образования аналогичны месторождениям Зигазино-Комаровского района, для которых осадочное происхождение основной массы более крупных рудных залежей в настоящее время является доказанным (Малюга, 1957, 1961).

Вполне возможно, что при дальнейшем изучении значительно возрастает количество таких месторождений, где, помимо широкого распространения вторичных руд, связанных с процессами окисления и с более поздними явлениями инфильтрации рудного вещества, будут обнаружены переходы бурых железняков в первичные карбонатные руды.

Небольшое содержание в рудах месторождений восточной зоны сульфидов свинца и цинка, реже — меди, согласно работам А. Г. Бетехтина (1954), М. М. Константинова (1954), Л. В. Пустовалова (1956), не может служить доказательством их гидротермального происхождения,

В настоящее время накапливается все больше материалов, подтверждающих возможность осадочного происхождения не только небольших вкраплений, но и некоторых промышленных месторождений свинца, цинка, меди. При этом М. М. Константинов наряду с другими закономерностями отмечает приуроченность такого типа месторождений к прибрежным зонам древних водоемов, к карбонатным свитам краевых частей геосинклинальных зон. По его мнению, не исключена возможность связи таких рудопроявлений с расположенными на некотором отдалении очагами эффузивной деятельности. Такое предположение надо считать вполне правомочным и для восточной зоны западного склона Южного Урала, если учесть тектоническое положение района, его интенсивную дислоцированность и близость к нему глубинных разломов в зоне сочленения Башкирского антиклинория и Урала.

Из всего изложенного в этой главе и ранее совершенно четко явствует, что пластовые залежи сидерита являются обязательными членами определенного парагенеза осадочных пород — терригенно-карбонатной магнетито-сидеритоносной формации. Тем самым, на наш взгляд, доказывается бесспорно осадочное происхождение сидеритовых руд как бурзянской, так и юрматинской и каратавской серий. Внутри последних парагенезы пород, к которым принадлежат и сидериты, в вертикальном направлении несколько различаются между собой, но в целом они, участвуя в строении определенного формационного ряда и троекратно повторяясь в разрезе рифея, представляют единую сидеритоносную формацию.

Геологическая обстановка, сопутствующая образованию этой формации, вполне отвечает условиям, в которых, по мнению Н. М. Страхова (1955, 1960), происходит осаждение железа в водоемах гумидной зоны. По данным этого автора, размещение железа определяется двумя факторами: 1) тем, что железо, приносимое реками, поступает в моря и озера главным образом в виде механической взвеси и тяготеет к самой мелкой фракции этой взвеси; 2) химическим осаждением растворенного железа. В растворе железо в небольшой доле находится в ионной форме. «Большая доля растворенного Fe мигрирует как золь $\text{Fe}(\text{OH})_3^{3+}$, защищенный коллоидным органическим веществом или зо-лем SiO_2^{2-} , а также как коллоидные комплексные железо-органические соединения (гуматы железа)» (Страхов, 1960, т. I, стр. 26).

Все авторы, описывающие рудовмещающие отложения рифея, ука-

зывают на обилие органического вещества в породах, вмещающих железные руды описываемой области.

Н. М. Страхов подчеркивает, что в гумидных зонах при отмирании растительности образующее ее органическое вещество частью переходит в раствор, частью распадается на более или менее крупный детрит; и то и другое смывается дождевыми и снеговыми водами в реки и переносится ими одновременно с минеральными компонентами. При этом наличие растворенного органического вещества увеличивает подвижность многих элементов. С возрастанием содержания растворенного органического вещества повышается и содержание растворенных соединений этих элементов, в том числе железа.

По данным Л. А. Гуляевой (1955), органическое вещество является активным и мощным восстановительным агентом по отношению к железу. Окисление органического углерода за счет восстановления окисного железа при некотором участии свободного (растворенного в воде) кислорода может привести к накоплению чистого сидерита.

Следовательно, в начальную стадию формирования описанных железных руд основную роль играли процессы седиментации. Возникновение главной массы именно сидеритовых руд обусловлено процессами диагенеза, когда наблюдалось не только восстановление окисных соединений железа в закисные, но и стягивание минеральных масс, диффузно рассеянных в осадке, как это происходит при образовании конкреций. Отмеченное ранее постоянное присутствие среди карбонатных руд выделений вторичного перекристаллизованного крупнозернистого сидерита говорит о том, что позднее, при процессах эпигенеза, а затем метаморфизма, под влиянием сил кристаллизации происходило дальнейшее перемещение вещества и рост более крупных кристаллических масс. К той же стадии формирования сидеритовых залежей, вероятно, можно отнести наблюдаемое в ряде случаев увеличение мощности сидеритов в сводовых частях антиклинальных изгибов слоев. В связи с нарушением цельности пластов в замковых частях антиклинальных структур происходили потеря CO_2 из циркулирующих вод и повышенное осаждение здесь углекислых солей, особенно углекислого железа — вследствие большей его подвижности, что сопровождалось подтоками новых растворов из прилежащих синклинальных участков. С явлениями более позднего замещения сидеритом строматолитовых доломитов следует связывать также концентрически-скорлуповатые текстуры в сидеритах бакальской свиты.

В процессе седиментации источником железа могли служить близлежащие части платформы или поднятия внутри самой геосинклинальной области. При этом близость таких размываемых поднятий, как Тараташско-Уфалейское и Ильменогорско-Сысертское, в строении которых принимали участие архейские железосодержащие породы — джеспилиты и железистые кварциты (Пронин, 1959; Малахов и др., 1961), обуславливало формирование месторождений магнезиальных сидеритов, богатых железом (Бакальское и Ахтенское). Месторождения же, питающими источниками которых были небольшие, возможно, подводные выступы, отличаются мелкими размерами, руды в них загрязнены кремнеземом и фосфором (месторождения бердагуловской подсвиты, Лапыштинская группа и др.).

С областью преобладания осаждения механической взвеси железа, видимо, связано возникновение месторождений типа Зигазино-Комаровских, где рудовмещающими породами в основном являются терригенные отложения и, в меньшей мере — доломиты. Условия формирования сидерито-магнезитоносной формации в этом случае сходны с условиями накопления осадков той же формации бурзянской серии, лишь с некоторым перемещением источников железа, определяемых направ-

лением приноса терригенного материала. Поставщиками железа в это время были, с одной стороны — расположенная к западу суша — крайняя часть платформы, а с другой — приподнятые участки к северу от Бакало-Саткинского района, т. е. часть платформы, вдающаяся глубоко в прогиб в области Уфимского плато. Об этом свидетельствует интенсивное рудопроявление в это время в пределах Инзерского синклинория, с переходом рудосодержащих и магнезитоносных фаций в более грубые терригенные осадки к западу в Зигазино-Комаровском районе, а на севере — многочисленные месторождения железных руд в Учалинском и Златоустовском районах.

Формационное положение железорудных месторождений восточной полосы распространения магнезито-сидеритоносной формации юрматинской и каратавской серий такое же, как и в пределах Инзерского синклинория. Появление в северных районах и верхах каратавской серии сидеритоносной формации, а именно — обогащение миньярских доломитов терригенным материалом, уменьшение их мощности и наличие железного оруденения в Тирлянском районе, позволяет высказать предположение о возникновении здесь к этому времени приподнятых участков, что несколько предшествовало положительным движениям в пределах миогеосинклинали, на границе миньярской и ашинской свит.

ВЫВОДЫ

Резюмируя все сказанное выше, можно прийти к следующим выводам.

1. В разрезе рифейских отложений западного склона Южного Урала выделяются четыре формации.

1. Вулканогенно-терригенная формация представлена отложениями нижней половины айской свиты, залегающей в основании разреза, и осадками машакской (кувашской) свиты, слагающей основание юрматинской серии. Характерным для данной формации является участие в ее строении лавового и пирокластического материала.

2. Терригенная кварцитовая формация, к которой относятся отложения средней части айской свиты, зигальгинская свита юрматинской серии и зильмердакская свита каратавской серии, представлена в основном довольно однообразным комплексом кварцитов и кварцито-песчаников, распространенных на обширной территории.

3. Терригенно-карбонатная магнезито-сидеритоносная формация характеризуется тесным парагенезом рудных концентраций сидерита и магнезита с карбонатными осадками преимущественно магнезимального состава и с обогащенными органическим углистым материалом терригенными отложениями. Эта формация наиболее типично представлена отложениями верхов айской свиты, саткинской, бакальской, большеинзерской, суранской и юшинской свитами бурзянской серии, где наиболее мощные залежи сидерита и магнезита связаны с карбонатными толщами, а также осадками зигазино-комаровской и авзянской свит юрматинской серии, где первичными рудами являются как железистые карбонатные породы, так и сидериты, залегающие среди терригенных пород, в свою очередь, часто сидеритизированных. В разрезе каратавской серии к той же формации принадлежат отложения верхов инзерской свиты и миньярская свита.

4. Терригенно-карбонатная пестроцветная формация охватывает отложения каратавской свиты и большую часть инзерской. Для нее типичны мелководный характер терригенных, иногда карбонатно-терригенных осадков и наличие в последних в ряде районов глауконита, однообразие строения на обширной территории — не только в пределах миогеосинклинали, но и на прилегающей части платформы и развитие в нижнем фациальном ее ряду пестроцветных карбонатных пород.

II. Вулканогенно-терригенная, терригенная кварцитовая и терригенно-карбонатная магнезито-сидеритоносная формации образуют между собой постоянный ряд, нижним членом которого, как правило, является вулканогенно-терригенная формация, выше сменяющаяся терригенной кварцитовой формацией. Иногда в западной зоне миогеосинклинали первая из этих формаций выпадает. Верхним членом этого формационного ряда всегда является терригенно-карбонатная магнезито-сидеритоносная формация.

III. Этот характерный парагенез формаций, из которых каждая своим возникновением и характером формирования обязана определенному периоду тектонического развития миогеосинклинали, отраженный М. И. Гаранем в его седиментационных циклах, трижды повторяется в разрезе рифея Уральской миогеосинклинали, подчеркивая тем самым цикличность его строения.

IV. В разрезе каратавской серии этот ряд нарушен присутствием терригенно-карбонатной пестроцветной формации, общей для прогиба и прилегающей краевой части платформенной области.

V. Тесная связь пластовых залежей сидеритовых руд с определенным парагенезом пород, характеризующим осадочную формацию, и отсутствие непосредственной связи железорудных месторождений с вулканогенными породами, наличие которых в разрезе является по отношению к рудным залежам случайным фактором, свидетельствует об осадочном образовании сидеритовых руд, так же как и железисто-карбонатных пород западного склона Южного Урала.

VI. Образование магнезито-сидеритоносной формации происходило в бассейне с изрезанной береговой линией и, возможно, с островным режимом в определенные этапы развития миогеосинклинали, непосредственно следовавшие за эпохами интенсивного, широкого накопления грубого обломочного материала на всей ее территории.

VII. В латеральном направлении в фациальном ряду внутри формации наибольшее обогащение железом приурочено к карбонатным осадкам и зонам перехода их в терригенные отложения, что может быть объяснено поступлением главной массы железа с континента и переносом его не только в виде растворов и коллоидных соединений, но и во взвешенном состоянии. Источником железа при этом служили размываемые в то время железосодержащие породы фундамента восточной окраины платформы и района Уфимского амфитеатра или поднятий внутренних частей геосинклинальной зоны. Не исключена также возможность обогащения вод бассейна солями железа и магния, в небольшом количестве — цинка, свинца и меди, за счет глубинных вод, благоприятной областью проникновения для которых были склоны платформы, т. е. зоны сопряжения структур различного направления движений. Железо, приносимое в виде механической взвеси, оседало вместе с терригенным материалом. Гелевые сгустки сносились в более удаленные части бассейна, где они в области хемогенной садки карбонатных илов вместе с частью растворенного железа переходили в твердую фазу, опускаясь на дно. Характерно при этом обилие в осадках органического вещества, которое в процессе диагенеза благоприятствовало образованию именно сидеритовых руд.

Магнезиальный состав карбонатных осадков при определенных условиях способствовал возникновению рудных концентраций магнезита.

VIII. Наличие терригенно-карбонатной магнезито-сидеритоносной формации является характерной особенностью разреза рифея западного склона Южного Урала, не встречаемой на более поздних этапах геологической истории Земли, что свидетельствует о своеобразии условий формирования тектонических форм в ранние этапы ее развития.

- Архангельский А. Д., Копченова Е. В. О зависимости химического состава осадочных железных руд от условий их образования.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1934, 12, вып. 2.
- Белянкин Д. С., Лапин В. В. К минералогии и химии железных руд и вмещающих их горных пород Бакальского месторождения на Южном Урале. В кн.: Труды конференции по генезису руд железа, марганца и алюминия. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937.
- Бетехтин А. Г. К дискуссии по вопросу об осадочном происхождении некоторых месторождений свинца и цинка.— Изв. АН СССР, серия геол., 1954, № 2.
- Бургеля Н. К. О возрастном соотношении сидеритовых руд и диабазов в районе Бакальского месторождения.— Докл. АН СССР, 1958, 118, № 5.
- Бургеля Н. К. Минералого-петрографическая характеристика Бакальского железорудного месторождения.— Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геол.-мин. наук. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Бушинский Г. И. Условия накопления сидеритов, вивианитов и бурых железняков в болотах Белоруссии.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1946, 21, вып. 3.
- Виноградов А. П., Ронов А. Б., Ратынский В. М. Изменение химического состава карбонатных пород Русской платформы.— Изв. АН СССР, серия геол., 1952, № 1.
- Гарань М. И. Саткинское месторождение магнезита. Уральская экскурсия. В кн.: XVII сессия Междунар. геол. конгресса. Л.—М., 1937.
- Гарань М. И. Геологический очерк Бакало-Саткинского района.— Труды Уральского научно-исслед. ин-та геол.-развед. и исслед. мин. сырья, 1938, вып. 1.
- Гарань М. И. Возраст и условия образования древних свит западного склона Южного Урала. М.—Л., Госгеолиздат, 1946.
- Гарань М. И. О периодичности осадкообразования в древних свитах западного склона Южного Урала. В кн.: Геология и полезные ископаемые Урала, вып. 1. М.—Л., Госгеолиздат, 1947.
- Гарань М. И. Месторождения кристаллического магнезита Саткинского района (Южный Урал). В кн.: Минералогия Урала, т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.
- Гарань М. И. Протерозой и нижний палеозой Южного Урала. В кн.: Тезисы докладов Совещания по унификации стратиграфических схем Урала и соотношению древних свит Урала и Русской платформы. Л., 1956.
- Гарань М. И. Геологическое строение и полезные ископаемые Бакало-Саткинского района. В кн.: Вопросы развития Бакальской рудной базы. Сборник трудов Бакальского совещания. Свердловск, Изд-во Уральского филиала АН СССР, 1957.
- Гарань М. И. Протерозой и нижний палеозой Южного Урала.— Труды Горно-геол. ин-та Уральского филиала АН СССР, 1959, вып. 32.
- Гарань М. И. Докембрий и кембрий Урала. В кн.: Стратиграфия докембрия и кембрия. М., 1960 (Международный геологический конгресс, XXI сессия. Доклады советских геологов. Проблема 8).
- Горохов С. С. Стратиграфическое положение аршинской свиты в Тирлянском районе Башкирской АССР.— Докл. АН СССР, 1961, 139, № 4.
- Горохов С. С. Каратавская серия рифея восточного склона Башкирского антиклинория и ее аналоги на хребте Урал-Тау.— Вестник Моск. ун-та, 1962, № 6.
- Горяинова О. П., Фалькова Э. А. Отчет о геологических исследованиях в бассейнах рек Большой Инзер и Зилим, Южный Урал.— Труды Всес. геол.-развед. объедин., 1933, вып. 272.
- Горяинова О. П., Фалькова Э. А. К стратиграфии свит древнего палеозоя западного склона Южного Урала.— Записки Всерос. мин. об-ва, 1935, 64, вып. 2.
- Горяинова О. П., Фалькова Э. А. Древние свиты западного склона Южного Урала.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1937, 15, вып. 3.

- Горяинова О. П. и др. Геология Инзерского и Зигазино-Комаровского районов Башкирской АССР.—Труды Геол. упр. Башкирской АССР, 1940, вып. 9.
- Гринштейн Н. В. и др. О положении бакальских сидеритов во вмещающих породах.—Изв. АН СССР, серия геол., 1960, № 7.
- Гуляева Л. А. Геохимические фации, окислительно-восстановительные обстановки и органическое вещество осадочных пород.—Советская геология, 1955, сб. 47.
- Давыденко Ю. А. Угловые стратиграфические несогласия как фактор локализации эндогенного оруденения.—Труды Иркутского горно-металлург. ин-та, серия геол., 1956, вып. 10.
- Давыденко Ю. А. О некоторых особенностях бакальской свиты и распространении ее верхних горизонтов на рудном поле Бакала (Южный Урал).—Труды Иркутского горно-металлург. ин-та, серия геол., 1958, вып. 15.
- Дингельштедт Н. Н. К вопросу о геологическом строении Южного Урала.—Труды Всес. геол.-развед. объедин., 1932, вып. 243.
- Дингельштедт Н. Н. Геологические исследования в Тирлянском районе Южного Урала.—Труды Всес. геол.-развед. объедин., 1933, вып. 277.
- Дингельштедт Н. Н. 1. К вопросу о происхождении скорлуповатых доломитов и о возрасте «немых толщ» Южного Урала.—Записки Всерос. мин. об-ва, 1935, 64, вып. 2.
- Дингельштедт Н. Н. 2. К стратиграфии и тектонике Южного Урала.—Проблемы сов. геологии, 1935, 5, № 8.
- Доброхотов М. Н. Кухтурское месторождение бурых железняков на Южном Урале.—Изв. Всес. геол.-развед. объедин., 1932, 51, вып. 85.
- Доброхотов М. Н. Железные руды Зигазино-Комаровского и Инзерского районов.—Труды Всес. геол.-развед. объедин., 1933, вып. 307.
- Доброхотов М. Н. Зигазино-Комаровское железорудное месторождение Башкирской АССР.—Труды Геол. упр. Башкирской АССР, 1940, вып. 9.
- Доброхотов М. Н. и др. К изучению Зигазино-Комаровских и Инзерских железорудных месторождений Башкирской АССР.—Материалы по общей и прикл. геол., 1933, вып. 2.
- Заварицкий А. Н. Магnezит. Пг., 1918. (Естественные производительные силы России. Т. 4. Полезные ископаемые, вып. 4).
- Заварицкий А. Н. О железных рудах Бакальского месторождения на Южном Урале.—Вестник Геол. Ком., 1925, № 4.
- Заварицкий А. Н. Комарово-Зигазинские месторождения в Южном Урале и задачи их исследования.—Вестник Главн. геол.-развед. упр., 1930, 5, № 7—8.
- Заварицкий А. Н. Петрография Бердяушского плутона.—Труды Центр. научно-исслед. геол.-развед. ин-та, 1937, вып. 96.
- Заварицкий А. Н. К вопросу о происхождении железных руд Бакала.—Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1939, вып. 13, серия рудных месторождений (№ 2).
- Иванов А. И. 1. К геологии Тирлянских железорудных месторождений.—Разведка недр, 1937, № 15.
- Иванов А. И. 2. К стратиграфии и древнему орогенезу западного склона Южного Урала.—Труды Башкирского геол. треста, 1937, вып. 7.
- Иванов А. И. Возраст древних свит западного склона Южного Урала. Уфа, Изд-во Башкирского геол. упр., 1946.
- Иванов А. И. Обоснование сводного стратиграфического разреза древних свит западного склона Южного Урала.—Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1949, 24, вып. 5.
- Иванов А. И. Древние «немые» свиты Южного Урала. В кн.: Тезисы докладов Совещания по унификации стратиграфических схем Урала и соотношению древних свит Урала и Русской платформы. Л., 1956.
- Квятковский Р. Э. Геологическое описание Белорецкого района Южного Урала.—Труды Всес. геол.-развед. объедин., 1933, вып. 297.
- Келлер Б. М. Рифейские отложения краевых прогибов Русской платформы.—Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1952, вып. 109, серия геол. (№ 37).
- Келлер Б. М. и др. Новые данные по стратиграфии рифейской группы (верхний протерозой).—Изв. АН СССР, серия геол., 1960, № 12.
- Клагин В. Д. О магнетит-карбонатных рудах в толще железистых кварцитов Курской магнитной аномалии (КМА).—Геология рудных месторождений, 1959, № 2.
- Ковалев П. Е. Геологические исследования в районе Белорецких, Тирлянских, Узянских и Кагинских месторождений железных руд.—Изв. Геол. ком., 1902, 21.
- Ковалев П. Е. Предварительный отчет по исследованию железорудных месторождений Южного Урала в 1902 г.—Изв. Геол. ком., 1904, 23, № 4.
- Константинов М. М. Ближайшие задачи в изучении месторождений свинца и цинка осадочного генезиса.—Изв. АН СССР, серия геол., 1954, № 2.
- Конюшевский Л. К. Геологические исследования в районе Зигазинских и Комаровских железорудных месторождений.—Труды Геол. Ком., 1906, вып. 21.
- Конюшевский Л. К. Геологические исследования в районе рудников Архангельского завода на Урале.—Труды Геол. Ком., 1908, вып. 30.

- Жонюшевский Л. К., Ковалев П. Е. Бакальские месторождения железных руд.— Труды Геол. Ком., 1903, вып. 6.
- Корженевский А. А. Присамурские сидериты.— Материалы по геол. и полезн. ископ. Азово-Черномор. края, 1937, сб. 1.
- Краснопольский А. А. Бакальские, Инзерские, Белорецкие, Авзяно-Петровские и Зигагинские месторождения железных руд в Южном Урале.— Изв. Геол. Ком., 1901, 20, № 1—2.
- Краснопольский А. А. Геологический очерк окрестностей Лемезинского завода Уфимского горного округа.— Труды Геол. ком., 1904, вып. 17.
- Крестовников В. Н. Район между р. Саткой и с. Тугузлы. Уральская экспедиция. В кн.: «Труды XVII сессии Международного геологического конгресса 1937 г.», т. 6. М., 1940.
- Кротов Б. П. О времени образования железорудных месторождений Урала.— Изв. АН СССР, серия геол., 1938, № 4.
- Крылов И. Н. О строматолитах уральского рифея.— Докл. АН СССР, 1959, 126, № 6.
- Литвиненко В. А. Геологическое строение Саткинских железорудных месторождений и их оценка. В кн.: «Вопросы развития Бакальской рудной базы». Сборник трудов Бакальского совещания. Свердловск, Изд-во Уральского филиала АН СССР, 1957.
- Лунгерсгаузен Г. Ф. О некоторых особенностях древних свит западного склона Южного Урала.— Докл. АН СССР, 1946, 52, № 2.
- Лунгерсгаузен Г. Ф. О фациальной природе и условиях отложения древних свит Башкирского Урала.— Советская геология, 1947, сб. 18.
- Лунгерсгаузен Г. Ф. Следы оледенений в позднем докембрии Южной Сибири и Урала и их стратиграфическое значение. В кн.: Стратиграфия кембрия и докембрия. М., 1960. (Международный геологический конгресс, XXI сессия. Доклады советских геологов. Проблема 8.)
- Львов К. А. О древних отложениях Урала, их возрасте и стратиграфии.— Советская геология, 1957, сб. 55.
- Львов К. А. 1. Докембрий Урала. В кн.: Геологическое строение СССР. Т. I. Стратиграфия. М., Гостеолтехиздат, 1958.
- Львов К. А. 2. Протерозой и нижний палеозой Урала.— Бюлл. Всес. научно-исслед. геол. ин-та, 1958, № 1.
- Львов К. А., Оли А. И. Об отношении среднего девона к ашинской свите и о возрасте немых толщ.— Записки Всерос. мин. об-ва, 1935, 64, вып. 2.
- Малахов А. Е. 1. К вопросу о происхождении сидеритовых руд бакальского типа.— Труды Горно-геол. ин-та Уральского филиала АН СССР, 1955, вып. 26, мин. сб. № 3.
- Малахов А. Е. 2. О составе руд Бакала и их генезисе.— Труды Свердловского горн. ин-та, 1955, вып. 22.
- Малахов А. Е. Основные вопросы геологии Бакала. В кн.: Вопросы развития Бакальской рудной базы. Сборник трудов Бакальского совещания. Свердловск, Изд-во Уральского филиала АН СССР, 1957.
- Малахов А. Е. Текстуры карбонатных железных руд Бакала.— Труды Горно-геол. ин-та Уральского филиала АН СССР, 1959, вып. 40.
- Малахов А. Е. и др. Исследования состава руд и вмещающих карбонатных пород Ахтенского железорудного месторождения.— Труды Свердловского горн. ин-та, 1961, вып. 39.
- Малюга В. И. Природные разновидности первичных руд Зигазино-Комаровских месторождений и их стратиграфическое положение. Уфа, Изд-во Башкирского филиала Геогр. об-ва СССР, 1957.
- Малюга В. И. Первичные руды Зигазино-Комаровских месторождений и их преобразование в древней коре выветривания.— Советская геология, 1961, № 2.
- Миропольский Л. М. К изучению Бакальских железорудных месторождений на Южном Урале.— Ученые записки Казан. ун-та, 1931, 91, кн. 2, вып. 1.
- Миропольский Л. М. Магнетит на Бакале (Южный Урал).— Изв. АН СССР, отд. матем. и естеств. наук, 1932, № 6.
- Миропольский Л. М. 1. Бакальские железорудные месторождения на Южном Урале.— Ученые записки Казан. ун-та, 1933, 93, кн. 1, вып. 2.
- Миропольский Л. М. 2. К геологии и генезису Бакальских железорудных месторождений на Южном Урале.— Труды Всес. геол.-развед. объедин., 1933, вып. 307.
- Миропольский Л. М. 3. Сидероплезит и пистомезит в качестве первичных железных руд на Бакале (Южный Урал).— Докл. АН СССР, 1933, № 7.
- Мокшанов Г. М. Бакальские железорудные месторождения на Южном Урале.— Уральский техник, 1929, 5, № 6.
- Мокшанов Г. М. Бакальские железорудные месторождения. В кн.: Минеральные ресурсы Урала. Свердловск, 1934.
- Мушкетов И. В. Материалы для изучения геогностического строения и рудных богатств Златоустовского горного округа в Южном Урале.— Горный журнал, 1877, 3, № 8—9; 4, № 10.

- Нагорский М. П. Несколько замечаний о железных рудах (сидеритах) среди юрских угленосных отложений юго-восточной окраины Чулымско-Енисейского угленосного бассейна.— Изв. Томск. индустр. ин-та, 1941, 62, вып. 1.
- Назливкин Д. В. О геологическом строении Бакала. В кн.: За недра Урала. Свердловск, Уралгеоразведка, 1934.
- Ожиганов Д. Г. Протерозой и нижний палеозой Южного Урала. В кн.: Тезисы докладов Совещания по унификации стратиграфических схем Урала и соотношению древних свит Урала и Русской платформы. Л., 1956.
- Ожиганов Д. Г. Вопросы стратиграфии докембрия Южного Урала. Уфа, Изд-во Башкирского филиала Геогр. об-ва СССР, 1957.
- Ожиганова Л. Д. Сопоставление додевонских отложений Западной Башкирии с древними свитами западного склона Южного Урала. В кн.: Вопросы геологии восточной окраины Русской платформы и Южного Урала, вып. 4. Уфа, Изд-во Башкирского филиала АН СССР, 1959.
- Олли А. И. Геологические исследования в районе среднего течения рек Лемеза и Инзер (Южный Урал).— Труды Башкирского геол. треста, 1936, вып. 2.
- Олли А. И. Об условиях образования верхних свит древнего палеозоя на Южном Урале.— Труды Башкирского геол. треста, 1937, вып. 6.
- Олли А. И. Материалы к геологии Южного Урала.— Ученые записки Саратов. ун-та, 1940, 15, вып. 2.
- Олли А. И. Древние отложения западного склона Урала. Саратов, Изд-во Саратов. ун-та, 1948.
- Олли А. И., Романов В. И. 1. Об одном случае стратиграфического несогласия в древних свитах хребта Урал-Тау. В кн.: Вопросы геоморфологии и геологии Башкирии. Сб. 2. Уфа, Изд-во Башкирского филиала АН СССР, 1959.
- Олли А. И., Романов В. И. 2. О сопоставлении допалеозойских отложений западного склона Южного Урала и хребта Урал-Тау. В кн.: Вопросы геологии восточной окраины Русской платформы и Южного Урала, вып. 4. Уфа, Изд-во Башкирского филиала АН СССР, 1959.
- Пашенко В. К. Геологическая характеристика Ахтенского месторождения. В кн.: Вопросы развития Бакальской рудной базы. Сборник трудов Бакальского совещания. Свердловск, Изд-во Уральского филиала АН СССР, 1957.
- Попов В. И. Очерки литологии. (Ученые о литологических формациях).— Труды Ин-та геол. АН Узбекской ССР, 1948, вып. 2.
- Попов В. И. Еще о геологических формациях.— Изв. АН СССР, серия геол., 1954, № 3.
- Попов В. И. Основные положения учения о геологических формациях.— Советская геология, 1960, № 4.
- Постнов П. М., Соловьев Ю. С. Железорудные месторождения Бакало-Саткинского района.— Горный журнал, 1946, № 11—12.
- Пронин А. А. Основные тектонические структуры Урала и их происхождение.— Изв. АН СССР, серия геол., 1959, № 8.
- Пуаре И. В. Кварциты Бакала на Южном Урале и возможное объяснение их особенностей.— Изв. Геол. ком., 1928, 17, № 8.
- Пустовалов Л. В. Геохимические фации и их значение в общей и прикладной геологии.— Проблемы сов. геологии, 1933, № 1.
- Пустовалов Л. В. Вторичные изменения горных пород и их геологическое значение.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1956, вып. 5.
- Раабен М. Е. К вопросу о стратиграфическом положении машакской свиты Южного Урала.— Докл. АН СССР, 1957, 117, № 6.
- Розин А. А. О генезисе некоторых месторождений бурого железняка по западному склону Южного Урала.— Мин. сырье, 1927, 2, № 9.
- Рыловникова В. П. Сидериты месторождений Алапаевского типа.— Труды Совета по изуч. производит. сил СССР, 1936, 2, вып. 4.
- Самойлов Я. В. К минералогии Бакальского рудного месторождения в Южном Урале.— Записки СПб. Мин. об-ва, 1901, 39, № 1.
- Сергеев О. П. Геологическая изученность Бакальских месторождений и перспективы их разведки в шестой пятилетке. В кн.: Вопросы развития Бакальской рудной базы. Сборник трудов Бакальского совещания. Свердловск, Изд-во Уральского филиала АН СССР, 1957.
- Сергеев О. П. Бакальское месторождение железных руд как основная рудная база Челябинского металлургического завода.— Информ. бюлл. Уральского геол. упр. и Совета Научно-техн. горн. об-ва, 1959, № 1 (13).
- Смирнов Г. А. Уфимский амфитеатр. Ч. 1. Стратиграфическое строение.— Труды Горно-геол. ин-та Уральского филиала АН СССР, 1956, вып. 25.
- Соколов Б. С. Проблема нижней границы палеозоя и древнейшие отложения докембрийских платформ Евразии.— Труды Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. ин-та, 1958, вып. 126, геол. сб. № 3.
- Соколов Б. С., Дзеваневский Ю. К. О стратиграфическом положении и возрасте осадочных толщ позднего докембрия.— Сов. геология, 1957, сб. 55.

- Соколов Д. С. О возможных причинах эволюции первичного доломитового образования.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1955, 30, вып. 5.
- Соловьев Ю. С. Диабазы Бакала и их отношение к рудной минерализации.— Зап. Всес. мин. об-ва, 1951, 80, вып. 4.
- Соловьев Ю. С., Сергеев О. П., Князев В. А. О баритонности железных руд Бакала.— Записки Всес. мин. об-ва, 1952, 81, вып. 4.
- Старостина З. М. Об условиях размещения сидеритовых руд во вмещающих породах Бакальской группы месторождений (Южный Урал).— Изв. АН СССР, серия геол., 1959, № 7.
- Старостина З. М. О Бакальских сидеритах.— Изв. АН СССР, серия геол., 1960, № 9.
- Страхов Н. М. Железородные фации и их аналоги в истории Земли.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1947, вып. 73, геол. серия (№ 22).
- Страхов Н. М. Распределение железа в осадках озерных и морских водоемов и факторы, его контролирующие.— Изв. АН СССР, серия геол., 1948, № 4.
- Страхов Н. М. Известково-доломитовые фации современных и древних водоемов.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1951, вып. 124, геол. серия (№ 45).
- Страхов Н. М. Диагенез осадков и его значение для осадочного рудообразования.— Изв. АН СССР, серия геол., 1953, № 5.
- Страхов Н. М. Типы осадочного процесса и формации осадочных пород, статьи 1 и 2.— Изв. АН СССР, серия геол., 1956, № 5, 8.
- Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, т. 1—II. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Страхов Н. М., Залманзон Э. С. Распределение аутигенно-минералогических форм железа в осадочных породах и его значение для литологии.— Изв. АН СССР, серия геол., 1955, № 1.
- Теодорович Г. И. Сидеритовая геохимическая фация морей и вообще соленых вод как нефтепроизводящая.— Докл. АН СССР, 1949, 69, № 2.
- Точилин М. С. Осадочні сидерити докембрію та їх геохімічне значення.— Геол. журнал АН УССР, 1955, 15, вып. 2.
- Ушаков Н. А. Бакальские железородные месторождения.— Уральская Советская Энциклопедия, т. I. 1933.
- Ушаков Н. А. Краткая характеристика руд и основные черты генезиса Бакальских железородных месторождений. В кн.: За недра Урала. Свердловск, Уралгеоразведка, 1934.
- Хаин В. Е. О некоторых основных понятиях в учении о фациях и формациях.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1956, 25, вып. 6.
- Халифа-Заде Е. М. О генезисе Присамурского месторождения сидеритов Южного Дагестана.— Докл. АН СССР, 1959, 126, № 2.
- Херасков Н. П. Геологические формации.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1952, 27, вып. 5.
- Херасков Н. П. Роль тектоники в изучении закономерностей размещения полезных ископаемых в земной коре. В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых, т. I. М., Изд-во АН СССР, 1958.
- Хоментовский В. В. К истории развития антиклинория Яман-Тау.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1952, 27, вып. 1.
- Чумаков А. А. Нижнекаменноугольные сидериты реки Кожима (Приполярный Урал).— Ученые записки Карело-Финск. ун-та, 1947, 2, вып. 2.
- Шатский Н. С. Очерки тектоники Волго-Уральской нефтяной области и смежной части западного склона Южного Урала. М., 1945. [Материалы к познанию геологического строения СССР, вып. 2 (6)].
- Шатский Н. С. Основные черты строения и развития Восточно-Европейской платформы.— Изв. АН СССР, серия геол., 1946, № 1.
- Шатский Н. С. О границе между палеозоем и протерозоем и о рифейских отложениях Русской платформы.— Изв. АН СССР, серия геол., 1952, № 5.
- Шатский Н. С. О марганценосных формациях и о металлогении марганца.— Изв. АН СССР, серия геол., 1954, № 4.
- Шатский Н. С. Фосфоритоносные формации и классификация фосфоритовых залежей. В кн.: Сопоставление по осадочным породам, вып. 2. М., Изд-во АН СССР, 1955.
- Шатский Н. С. 1. Парагенезы осадочных и вулканогенных пород и формации.— Изв. АН СССР, серия геол., 1960, № 5.
- Шатский Н. С. 2. Принципы стратиграфии позднего докембрия и объем рифейской группы. В кн.: Стратиграфия позднего докембрия. М., 1960. (Международный геологический конгресс, XXI сессия. Доклады советских геологов. Проблема 8).
- Штейнберг Д. С., Подногин А. К. Материалы к геологии и петрографии Ахтеиского месторождения бурых железняков и сидеритов на Южном Урале.— Труды Свердловск. Горн. ин-та, 1956, вып. 26.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Общие сведения о структуре и магматизме района	5
Стратиграфия	6
Ранний докембрий	6
Поздний докембрий	6
Бурзянская серия	6
Юрматинская серия	30
Каратавская серия	62
Формационный анализ и закономерности размещения месторождений железных руд	72
О генезисе руд	88
Выводы	99
Литература	101

Старостина Зоя Михайловна
**Сидеритоносная формация рифея
западного склона Южного Урала**

Труды геологического института, вып. 71

*Утверждено к печати Геологическим Институтом
Академии наук СССР*

Редакторы издательства *Чепикова И. М., Ерофеева И. М.*
Технический редактор *В. И. Зудина*

РИСО АН СССР № 25—33В. Сдано в набор 12/III—62 г.

Подписано к печати 22/VI 1962 г. Формат 70×108^{1/16}

Печ. л. 6,75+6 вклеек. Усл. печ. л. 9,24+2,05 вкл.

Уч. изд. л. 10,7 (9,4+1,3 вкл.) Тираж 1000 экз.

Т-06893, Изд. № 814. Тип. зак. № 5113

Цена 72 коп.

Издательство Академии наук СССР
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

Исправления и опечатки

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
3	20 сн.	А. Г. Подногин	А. К. Подногин
12	26 сн. Табл. 1, головка	карбонатно-графических работе *	карбонатно-графитистых работе ²
19	21 сн.	— в карбонатную ² .	— в карбонатную
46	18 св.	В. А. Фальковой	Э. А. Фальковой
52	2 сн.	П. Н. Зорина	С. А. Зорина
85	26 св.	но	не
94	13—14 св.	метатетическим признакам	— метатетические месторожде- ния) ¹
95	23 св.	М. Г. Мокшановым	Г. М. Мокшановым
104	33 св.	Ученые	Учение

Цена 72 коп.