26.325.12
У-76

М. А. УСОВ

Профессор Сибирского Технологического Института
Заведывающий Сибирского Отделения Геологического Комитета
Старший геолог Тельбесбюро

ТЕЛЬБЕССКИЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ РАЙОН

I. ИСТОРИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

С 2 картами и 2 таблицами фотографий

(Напечатано на средства Тельбесбюро)

ТОМСК — 1927.

М. А. УСОВ

Профессор Сибирского Технологического Института
Заведывающий Сибирского Отделения Геологического Комитета
Старший геолог Тельбесбюро

СИБИРСКАЯ
Краевая Научная
БИБЛИОТЕКА

На дом не выдается

187508

26.325.12

У 76

ТЕЛЬБЕССКИЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ РАЙОН

ИСТОРИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

С 2 картами и 2 таблицами фотографий

(Напечатано на средства Тельбесбюро)

КЕМЕРОВСКОЙ
Центральной библиотеки
имени СВЕРДЛОВА

ТОМСК — 1927.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

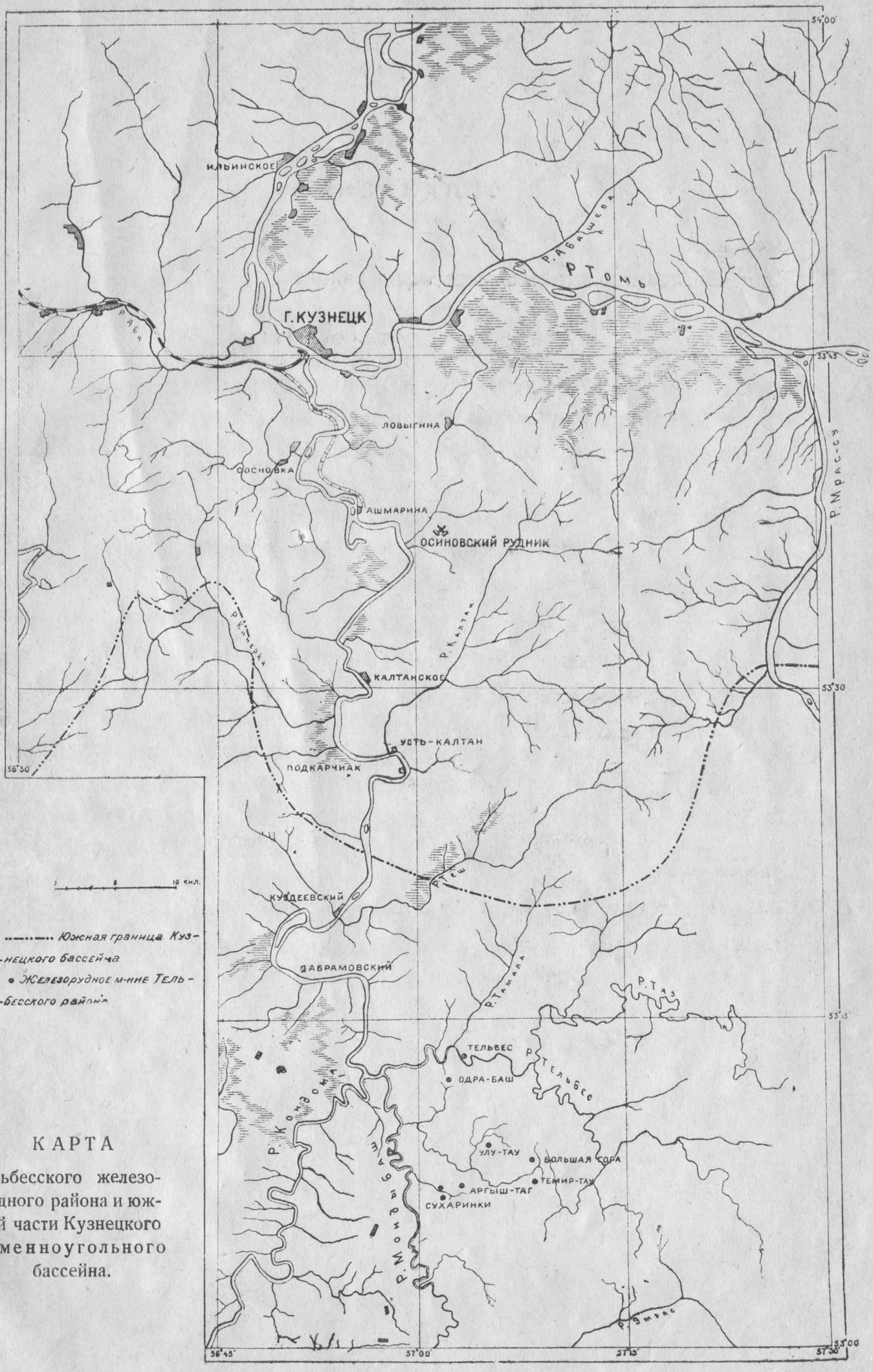
Вступление 1
Краткая характеристика физиографии района 2

Обзор исследований района.

Предварительные исследования 4
Исследования Копикуза 14
Анализ исследований Копикуза 28
Краткий обзор работ Тельбесбюро 32

Геологическое строение района.

Нижний палеозой 34
Тельбесская формация 38
Тельбесский тектогенез 47
Тельбесская интрузия 49
Эманационные образования интрузии. 54
Дополнительная жильная интрузия 61
Верхний девон 63
Позднейшая геологическая история района 65
Заключение 67
Список литературы по Тельбесскому району 76
Summary 79



КАРТА

Тельбесского железорудного района и южной части Кузнецкого каменноугольного бассейна.

Общество по изучению природы

ВСТУПЛЕНИЕ.

Тельбесский железорудный район занимает бассейн нижнего течения р. Тельбеса, правого притока р. Кондомы, впадающей в р. Томь против г. Кузнецка, от которого устье р. Тельбеса находится прямо к югу в расстоянии по воздушной линии 59 км. или по линии строющейся Тельбесской железной дороги около 90 км. Здесь на площади, примерно, 100 кв. км. разбросаны 7 известных по настоящее время и более или менее изученных месторождений магнитного железняка, определяющих значение Тельбесского района в выдвинутой за последние годы проблеме индустриализации Сибирского края.

Район примыкает непосредственно с юга к угленосным площадям Кузнецкого бассейна. Таким образом, по пространственному отношению месторождений основных для черной металлургии материалов в данном округе имеются единственные в своем роде весьма благоприятные условия. Однако, до последнего времени, несмотря на неоднократные попытки, металлургия на железных рудах Тельбесского района не могла возникнуть, что об'ясняется как малою доступностью этого района и своеобразным характером железорудных его м-ний, так и историей возникновения и развития железоделательной промышленности в б. Алтайском округе.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИОГРАФИИ РАЙОНА.

Орография Тельбесского района такова. Район представляет древнюю почти-равнину средней абсолютной высоты около 500 метров, при чем к юго-востоку эта высота увеличивается, по мере приближения к горной группе Пустаг (Мустаг), входящей в состав Кузнецкого Алатау. Впрочем, почти-равнина района уже достаточно расчленена эрозией системы рч. Тельбеса, дно долины которой у собственно Тельбесского месторождения имеет абсолютную высоту всего в 233 м. по старым данным (**15**,8) или в 257 м. по новейшей с'емке. Местами разница в высотах соседних точек поверхности достигает большой величины; например, левый берег рч. Тельбеса против того-же месторождения поднимается почти отвесной стеной, заканчиваясь г. Кужен-элли с абсолютной высотой в 494 метра. Наибольшая высота исследованной части района отвечает г. Улу-даг в 706 м. В общем рельеф района обусловлен исключительно эрозией с унаследованием некоторых форм от несовершенного пенеплена, при чем эрозия в значительной степени имела избирательный характер в зависимости от твердости слагающих район пород.

Что Тельбесский район в водораздельных своих участках принадлежит к древней почти-равнине—это прекрасно видно с какого-нибудь высокого соседнего участка. Очевидно, речная система врезалась в этот пенеплен при общем поднятии района или при опускании нижнего базиса эрозии, каковой вопрос нельзя разрешить по данным исследований в пределах одного этого района. На сравнительно недавнее омоложение речной системы района указывает и местами чрезвычайно извилистый характер речек, протекающих вместе с тем в узких и глубоких долинах, при почти одинаковой крутизне их склонов: эта извилистость, конечно, унаследована от вторичных меандр данных речек, когда они блуждали по своим аггредационным долинам среди пенеплена.

Речная система Тельбесского района и в настоящее время ведет размыв в глубину, по крайней мере, на участках, сложенных крепкими породами, например, ороговикованными эффузивами, где русло речки занимает иногда всю ширину ее долины. Таких участков очень много по рч. Мондыбашу (обычно называют эту речку не правильно—Мундыбаш) от устья до рч. Эмзаса, затем по другому притоку рч. Тельбеса—рч. Тазу, особенно выше урочища Кызыл-гай, где речка имеет почти непроходимые пороги, далее по рч. Казу, в средней части которой совершенно невозможно проехать, а также по самой рч. Тельбесу, например в т. н. Сосновых горах, представляющих отвесные скалы с неправильно-призматическою

отдельностью порфиритов, ороговикованных в северном контактовом поясе главного интрузивного тела района.

Вместе с тем, в участках, сложенных сильно разбитым кембро-силуром или легко выветривающеюся более или менее крупнозернистою интрузивною породою, речные долины сильно расширяются, имея сравнительно пологие склоны и будучи выполнены речниковыми отложениями. И такие места перемежаются с участками узких долин с ярким проявлением размыва. Интересно отметить, что в верхчих частях течения речек района залегают сравнительно слабые породы, и здесь долины представляются сильно разработанными, каковое обстоятельство может привести к мысли о том, что размыв в глубину в связи с опусканием нижнего базиса эрозии еще не дошел до этих участков речной системы.

Впрочем, размыв в глубину и смывание, т. е. вообще эрозия района, за последнее геологическое время сильно ослаблены чрезвычайным развитием растительности. Район покрыт настоящей черневой тайгой, состоящей из пихты, которая в последние годы почти целиком погибла от короеда, затем из осины, березы и других малоценных древесных пород, с небольшими островами кедра, а к северо-западу от Тельбесского месторождения и с реликтовыми площадями липы, только здесь и встречающейся в пределах средней Сибири. Кроме того, при громадном количестве атмосферных осадков, приносимых на западный склон Кузнецкого Алатау господствующими западными ветрами, в этой тайге развита буйная травянистая растительность, при высоте некоторых зонтичных форм выше всадника. Естественно, что лога последних порядков, слабо или временно орошаемые потоками, закрепились почвою и растительностью, каковой процесс распространяется и на более значительные долины, несмотря на часто большую крутизну склонов этих отрицательных форм рельефа.

Вот почему—между прочим—при сильном расчленении поверхности район имеет сравнительно мало обнажений подлежащих горных пород. Обнажения встречаются здесь существенно в крутых склонах главных речных долин—там, где проявляется резкий размыв, как вертикальный, так и боковой, при чем в таких местах мы находим порою сплошные скалы, позволяющие составить достаточно хорошее представление о составе и строении соответствующих участков района.

При таких орографических особенностях Тельбесского района он сравнительно трудно доступен, хотя в 25 км. на Кондоме находится большое село Кузедеевское, связанное с г. Кузнецком почтовым трактом. Правда, в 90-х годах прошлого столетия из Кузедеева до собственно Тельбесского м-ния был

проложен по водоразделам тракт, который теперь исправлен, но в самом районе сообщение происходит лишь верхом по тропам или в большую воду на лодках по более крупным речкам, а именно—по рр. Тельбес и Мондыбаш, которые имеют в меженную воду ширину русла до 40 м. В таком положении живут шорцы немногих улусов, состоящих из нескольких домов и редко разбросанных по району.

Таким образом, Тельбесский район представляет достаточно трудно доступную тайгу, имеющую характер средних гор размыва. Несомненно, что такие физико-географические условия препятствовали надлежащему исследованию и освоению этого района, который только в текущем столетии обратил на себя надлежащее внимание, как возможный фактор индустриализации Кузнецко-Алтайской области.

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ РАЙОНА.

Предварительные исследования.

Металлургическая промышленность Алтайского округа была основана на Салаирских бурых железняках. Однако, довольно скоро уже выяснилось, что бурые железняки образуют гнездовые залежи, имеющие сравнительно небольшие размеры. Это обстоятельство требовало постоянных разведок, и не было уверенности в достаточном обеспечении заводов запасами железных руд; кроме того, добыча железной руды по необходимости имела кустарный характер, что не позволяло расширить производство.

Поэтому неудивительно, что уже в семидесятых годах XVIII столетия делаются попытки использовать для снабжения Томского завода руды Тельбесского района, а именно Сухаринского м-ния (**1** и **3**, 177), которое было открыто еще в 1750 году по содержанию в нем серебра (**24**,573).

Но Сухаринский рудник находился слишком далеко от завода и имел не совсем удобное с ним сообщение, почему в пятидесятых годах прошлого столетия было обращено внимание на наиболее близкое к заводу из известных — собственно Тельбесское м-ние, которое подверглось довольно обстоятельной разведке и последующей эксплоатации, По крайней мере, в графических материалах архива б. Кабинета имеется план разносов залежи магнитного железняка по крутому югозападному склону горы этого м-ния, относящийся к указанному периоду, а Корженевский в своем отчете, напечатанном в „Горном Журнале“ за 1858 год, говорит, что в Тельбесском м-нии по предварительной разведке оказался запас магнитной руды до 75 миллионов пудов, каковой запас обеспечит Томский завод на многие годы, и что по этой—именно

—причине и были предприняты разведки на каменный уголь в южной части бассейна, в непосредственном соседстве с Тельбесским районом (**5**,11). Конечно, Тельбесские железные руды вывозились в Томский завод зимою по замерзшим рекам, представляющим единственные удобные пути сообщения района с Кузнецким округом. Но сезонная заготовка руды, перевозимой лошадьми на большое расстояние, не могла быть удобной и дешевой, почему Тельбесские руды забываются на несколько десятков лет, а в районе не производится геологических исследований, если не считать небольшой экскурсии Богданова, выполненной им в связи с составлением геологического очерка юго-западной части Кузнецкого бассейна и прилежащих районов—очерка, в котором указывается, что в бассейне рч. Тельбеса развита зеленокаменная формация, включающая и железорудные м-ния с магнетитом и венисою, и что образованию зеленокаменных пород предшествовало поднятие гранита и сиенита, развитых выше по рч. Тельбесу и сопровождающихся жилами фельзитового порфира (**8**,195). Эти данные о геологическом строении Тельбесского района слишком схематичны и несовершенны, представляя лишь небольшой шаг вперед сравнительно, например, с наблюдениями Линденталя, сообщившего первые сведения по геологии района еще в 1788 году (**1**), или поисковых партий тридцатых (**3**) и сороковых (**4**) годов прошлого столетия. Более точные и детальные указания даются в этих отчетах о верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложениях, появляющихся ниже по р. Кондоме, например, у Кузедеевского аила, в основании продуктивных отложений.

Но вот, в девяностых годах прошлого столетия б. Кабинет, окончательно разочаровавшись в месторождениях бурых железняков, которые не могли быть основанием для организации более или менее крупного металлургического дела, вспоминает о Тельбесском районе и решает провести в нем значительные разведочные работы, которые поручаются горному инженеру Крупскому (**9**).

Крупский развивает энергичную деятельность и в течении 1893 года проводит большие разведки, результаты которых опубликовываются им в журнале „Вестник Золотопромышленности“, издававшемся в Томске, за 1894 год (**10**). Из этой статьи мы узнаем—между прочим, что в пятидесятые годы, кроме Тельбесского и Сухаринского м-ний, подвергалось довольно серьезной разведке шурфами и месторождение Одра-баш. Что касается новых разведочных работ, то они сосредотачиваются на Тельбесском м-нии, которое соединяется колесной дорогой с Кузедеевским аилом. На Тельбесской горе проводятся целый ряд шурфов, Семейная шахта и

штольна, а также закладывается ряд новых уступов. Крупский при помощи представителей минералогической кафедры нового Томского Университета определяет и породы, слагающие м-ние: последнее связано с порфиритами, среди которых проходит полоса гранатовых пород, содержащих различной формы и величины включения магнитного железняка. На основании таких парагенетических отношений Крупский параллелизует Тельбесское м-ние с магнетитовыми месторождениями Урала, в частности с г. Благодатью, считая только Тельбесское м-ние менее значительным. Интересно отметить, что Крупский предостерегает от слишком оптимистической оценки подобного типа месторождений, ибо „чугуну подобный вид кусков магнитного железняка и большой относительный вес их внушают всякому по первоначальному впечатлению понятие о высоких качествах этой руды и заставляют видеть в небольших, лишь-бы чисто рудных, обнажениях значительный уже запас металла. Затем следует невольное сравнение на глаз обнаженной части со всем об'емом вмещающую руду горы, результатом которого является не всегда верное, но за то приятное мнение о неисчерпаемости запаса —мнение, исключающее необходимость детальной и дорого стоющей разведки м-ний". Поэтому Крупский, отказываясь высказать определенное мнение о запасах руд Тельбесского м-ния, настаивает на расширении разведочных работ, вплоть до алмазного бурения, считая, что эти разведки должны продолжаться еще, по крайней мере, 2 года (**10**,387).

В примечании к работе Крупского редакция „Вестника Золотопромышленности" приводит данные двух анализов руды Тельбесского м-ния, выполненных в лаборатории Гурьевского завода над образцами, которые были доставлены горным инженером Бересневичем (таблица 1).

Таблица 1.

Химический состав руды Тельбесского рудника по анализам 1894 г.

№№ по порядку	Компоненты	Сортированная сырая руда	Обожженная руда
1	Fe_3O_4	83.67	87.90
2	Fe	60.60	63.75
3	SiO_2	7.45	6.86
4	Al_2O_3	3.09	3.00
5	Mn_3O_4	0.65	0.60
6	P_2	0.41	0.30
7	S	0.13	0.07
8	CaO	2.00	1.35
9	$H_2O + CO_2$	1.97	—
	Сумма . .	99.37	100.08

Это—первые нормальные химические анализы Тельбесской руды, опубликованные в литературе. Правда, Пранг 2-ой в „Извлечении из отчетов главной лаборатории Алтайского округа“ сообщил один анализ руды из того-же Тельбесского м-ния (**6**,530), но он был неполным и не совсем правильным, как то видно из следующих данных этого анализа: SiO_2—14.5%, $CaCO_3$—3.8, Fe_2O_3—75.17, Al_2O_3—3.2, Mn_3O_4—4.2 и Mg O—следы, при сумме=100,87%.

Разведка в Тельбесском железорудном районе являлись собственно выполнением одного из пунктов довольно обширной программы исследовательских работ, которые было решено провести во владениях б. Кабинета для надлежащего использования их природных богатств. Почти одновременно начинается геологическая с'емка Алтайского округа под руководством профессора Иностранцева. Последний в первое же лето 1894 года посещает Тельбесский район, в котором производит наблюдения в нижней части течения рр. Тельбеса и Мондыбаша и знакомится, несомненно—по приглашению Крупского, с известными м-ниями района, особенно с Тельбесским м-нием (**14**). В своем отчете Иностранцев приводит следующие результаты исследований (**15**,7-27).

В нижней части течения рч. Тельбеса находится спокойно залегающая красноцветная толща верхнедевонского или нижнекарбонового возраста, представляющая прямое продолжение известных отложений формации выше Кузедеевского аила на р. Кондоме. После отложения этой формации произошло излияние профиритовой лавы, которая залила обширные пространства, сопровождаясь туфами, а местами, например, у устья рч. Мондыбаша, дала лакколит, приподнявший осадочную толщу; в конце вулканической эпохи произошло излияние лавы фельзитового порфира. Что касается магнетитовых месторождений, то они приурочиваются к одному поясу развития профиритовых туфов, имеющему ССВ. простирание, при чем магнетит вместе с гранатом и эпидотом образовался в результате гидрохимических процессов, которые проявились особенно легко в неплотных туфах под влиянием агента, о коем автор ничего не говорит. Иностранцев согласен с параллелизацией Тельбесских м-ний Уральским, полагая, что здесь будут найдены „места, достойные разработки“; во всяком случае он полагает, что Тельбесские магнетитовые руды „скорее могут обеспечить в Алтайском округе существование железного завода, чем бурые железняки или сферосидериты“ (**15**,20).

В работе Иностранцева приводятся анализы пяти образцов руды из разных выработок района (таблица 2), вы-

полненные К. Д. Глинкою в лаборатории Минералогического Кабинета СПБ. Университета (**15**,18).

Таблица 2.

Химический состав руды Тельбесского района по данным Иностранцева.

№ по пор.	Компоненты / Место взятия пробы	Шурф № 6 Тельбесского м-ния	Семейная шахта, там-же	Там-же с гориз. 3 саж.	Шахта I там-же	Одра-баш.
1	$Fe_2 O_3$	78.56	72.88	69.99	89.19	85.82
2	Fe O	16.85	17.33	17.64	1.92	2.79
3	Mn O	0.31	0.12	следы	0.10	0.10
4	$S O_3$	0.09	0.03	0.09	0.09	0.10
5	$P_2 O_5$	0.04	нет	следы	0.20	нет
6	Fe	68 10	64.50	55.71	63.93	61.55

Конечно, большая часть образцов руды, как взятых из зоны окисления, показывает слишком низкое для магнетита содержание закиси железа. Вместе с тем нужно отметить, что в приведенных анализах сравнительно с анализами таблицы 1, выполненными в лаборатории Гурьевского завода, указывается незначительное количество фосфорной кислоты.

Одновременно с Иностранцевым некоторые наблюдения в районе производил ассистент при кафедре минералогии и геологии Томского Университета Державин, в отчетах которого указывается, что порфиры и порфириты этого района, действительно, раз'единяют выхода девонских красноцветных пород, и что Тельбесское м-ние залегает в одном из массивов порфирита, подвергшегося очень сильному динамометаморфизму (**12**,32).

Несколько позже Поленов, производивший по поручению б. Кабинета геологическую с'емку листа Ажинка-Томский завод, более детально изучил часть Тельбесского района в нижнем течении рр. Тельбеса и Мондыбаша. Впрочем, отчет об этих исследованиях был опубликован лишь в 1915 году (**24**), почему, вероятно, не смотря на большой фактический материал, обработанный тщательно и в достаточном соответствии с позднейшими достижениями геологии, он обратил на себя малое внимание и, в частности, почти не был использован при позднейших исследованиях района.

Согласно Поленову, Тельбесская эффузивная формация, непосредственно связываясь с низами верхнедевонской красноцветной толщи, протягивающейся вверх по рч. Мон-

дыбашу в отдельных выходах до рч. Учулена, образовалась в главной своей массе раньше этой эпохи, а именно—она имеет, по всей вероятности, среднедевонский возраст (**24**,502). Эффузивы, а также связанные с ними осадочные горизонты местами испытали резкий метаморфизм, перешедши в рогово-обманковые, хлоритовые и др. парасланцы (**24**,498), генезис коих—впрочем—не совсем ясен. Что касается магнетитовых м-ний, то о них Поленов говорит мало, отмечая лишь залегание их в эпидотизированных полевошпатовых порфиритах (**24**,576). В общем, работа Поленова имеет ясный петрографический уклон, особенно подробно описывая эффузивные образования района.

Кабинетские разведки в Тельбесском железорудном районе продолжались 3 года. Результаты их приведены в рукописном отчете Крупского от 25 апреля 1896 года, сохранившемся в архиве Алтайского округа, и могут быть изложены кратко в следующем виде (**16**).

Главные разведочные работы были проведены на Тельбесском месторождении, а именно в горе правого берега рч. Тельбеса. Они выразились в проведении 36 шурфов, шахт I, II и Семейной, штольны длиною 130,5 м. с поперечными выработками, в том числе с довольно длинным южным квершлагом, и нескольких ручных алмазных скважин, при чем наибольшую длину (42,5 м.) имела скважина, заложенная на дне шурфа № 33. Все эти выработки позволили оконтурить рудное тело шахты Семейной, в котором оказалось до горизонта, находящегося на 24,7 м. ниже уровня штольны и достигнутого заложенной из упомянутого квершлага вертикальной скважиной, запасов руды около 100 миллионов пудов, т. е. немного больше того количества, которое было намечено разведками 50. годов. Что касается состава руды, то она не является чистой, будучи смешана с гранатом и эпидотом, а также с кальцитом, образующим многочисленные поперечные жилки, при чем примесь пустых минералов составляет от 10 до 33% общей массы руды. Во всяком случае, добытую руду подвергали ручной сортировке и даже обжигу.

Кроме того, были проведены разведки на м-нии Одра-баш. Они выразились в 16 шурфах, из коих один имел в глубину до 29 м., при чем с глубины 20 м. пошла руда, прослеженная еще на 15 м. алмазною скважиною, которая была остановлена вследствие заклинки алмазной коронки, каковая участь постигла и другие 2 скважины на этом м-нии. В общем разведка показала, что в Одра-баш руда появляется на глубине и что надлежащее изучение м-ния требует проведения глубоких выработок.

Таким образом, Крупский приходит к заключению, что в Тельбесском районе содержатся достаточные запасы железных руд и что при наличии громадного запаса лесных материалов, а также огнеупорной глины у с. Калтанского и особенно при близком нахождении каменных углей имеются все данные для постройки „железоделательного завода на р. Кондоме".

Когда выявились промышленные запасы магнетитовых руд Тельбесского м-ния, район обратил на себя внимание Общества Восточно-Сибирских заводов, которое в конце 1896 г. взяло в аренду этот район на предмет расширения разведок и организации в дальнейшем разработки железорудных м-ний; впрочем, Общество интересовалось не только магнетитовыми рудами Тельбесского района, но и красными железняками района Гурьевского завода. По данным „Сборника статистических сведений о горнозаводской промышленности России" видно, что 1897 год ушел на организацию дела, ибо в этом году было добыто на Тельбесском руднике всего 10 пудов руды при одном рабочем (**17**). К разведочным работам было приступлено лишь в 1898 году, при чем разведки были поставлены не только на Тельбесском м-нии, но и на месторождениях Одра-баш и Темир-тау. Последнее м-ние было открыто в результате рекогносцировочных исследований, предпринятых с целью отыскания новых м-ний, которые обеспечили-бы работу будущего крупного металлургического завода общим запасом железной руды не менее 500 миллионов пудов. Сведений о произведенных Обществом исследованиях сохранилось очень мало и содержатся они главнейше в двух небольших записках горного инженера Буштедта (материалы архива б. Кабинета), а также в значительно позже появившейся работе с геологическим описанием района проектируемой Южно-Сибирской ж. д., при составлении какового описания принимал участие горный инженер Мамонтов (**21**), стоявший одно время близко к Тельбесскому делу.

В пределах собственно Тельбесского м-ния разведочные работы были распространены на СВ от прежних разведок, при чем на левой стороне проходящего тут лога были обнаружены новые залежи руды, вскрытые шахтою „Вера" и целым рядом шурфов, показавших, что залежи этого района проходят в направлении, почти перпендикулярном к общему простиранию рудной залежи шахты „Семейной", каковое обстоятельство было об'яснено диз'юнктивными перемещениями, в результате которых новая залежь „была отброшена на север и опустилась книзу" (**18**). Были поставлены разведки и дальше на СВ, за Угольным ключем, где были пробиты 20 шурфов и проведены 3 канавы, а также на левом берегу рч. Тельбеса, по прости-

ранию старой рудной залежи, давно провешенному „рудной“ просекой, где были заданы зух-орт и несколько шурфов, но в обоих местах промышленной руды не обнаружено. По получении таких результатов разведочные работы 1899 года были сосредоточены на участках рудных залежей, при чем они выразились существенно в проведении 19 мелких алмазных скважин по восьми поперечным линиям, расположенным более или менее равномерно по „рудной“ просеке. Нужно сказать, что эти скважины были очень мелки (из них только скважина № 11 имела глубину в 31,5 м.) и потому не дали вполне отчетливых результатов; в частности, остался не разведанным участок между старой и новыми рудными залежами, где проходит лог с мощными наносами.

Далее, была проведена небольшая разведка на м-нии Одра-баш, где в виду развития наносов большинство заданных шурфов было не добито, а шахта „Мария“, на которую было обращено главное внимане, прошла почти сплошь по „эпидотовому туфу“, содержащему небольшие включения магнетита.

Из вновь открытых м—ний разведывалось в 1898 году лишь м-ние Темир-тау. По сохранившейся карте разведочных работ видно, что они были довольно значительны. Действительно, на 11 линиях было проведено большое количество раскопок и дудок, 26 шурфов, шахта „Владимир“ и несколько мелких скважин, при чем главная масса выработок расположена к северу от широты шахты. В результате этих работ намечена площадь распространения руды, представленной бурым и особенно магнитным железняком. Последний во многих местах проникнут хлоритом, и на выходах руда вследствие разрушения хлорита рассыпается в мелкую массу. С глубиною магнетит становится крепче и чище, что позволило высказать предположение о перекрывании рудного тела вулканическим туфом, перешедшим в хлорито-эпидотовую массу (**19**). Интересно отметить, что по данным Мамонтова (**21,** 31) разведочные работы на м-нии Темир-тау были поставлены по следам магнитометрических поисков—там, где магнитная аномалия оказалась наиболее значительной.

Кроме указанных м-ний поиски Общества обнаружили руду по рч. Полгашты, протекающей в районе Темир-тау, а а также по правым притокам рч. Эмзаса—рр. Алкаин и Младшая Таянзы, где—впрочем—разведочные работы не были поставлены (**21,** 31).

По разным причинам в 1900 году Общество Восточно-Сибирских заводов было вынуждено ликвидировать свои работы в железорудных районах, оставивши чрезвычайно скудный материал от своих трехлетних исследований, которые не осветили геологии Тельбесского района и почти ничего не

прибавили к действительным запасам магнетита, выявленным работами Кабинета.

Неудача вскрытия Тельбесского района промышленным Обществом задержала более чем на 10 лет исследования в этом районе. Правда, б. Кабинет, принявши обратно от Общества Тельбесский рудник, поддерживал его в консервированном состоянии, при чем в начале текущего столетия был кратковременный эпизод, не оставивший следа в литературе, когда рудник сдавался какой-то французской компании, пробившей несколько шурфов и т. н. французскую штольну в промежутке между участками шахт „Семейная“ и „Вера“, но новых данных по геологии района получено не было. Поэтому в сводной работе Реутовского о полезных ископаемых Сибири мы находим уже известные сведения, изложенные при том очень кратко (**20,** 42-45). Впрочем, некоторый интерес представляют помещенные в этой сводке планы и разрезы разведочных работ Тельбесского м-ния (на плане показан и „французский“ шурф), а также какого-то из рудников Сухаринского м-ния с проведенными в нем подземными выработками. Затем, в „Списке рудных м-ний Алтайского округа“, который опубликован в 1908 году Мамонтовым (**21**) и который содержит собственно данные по химическому анализу руд цветных металлов, имеется указание на Сахаринское серебряное и Мондыбашское серебро-свинцовое м-ния, которые тесно связываются с железорудными м-ниями и разведывались еще в конце XVIII и в начале XIX столетий (**24**, 573). Кстати, нужно отметить, что по рч. Сухаринке вблизи железорудных м-ний в 1831 году открыты были и небольшие россыпи золота (**2**, 135).

Но вот, в связи с экспансией заграничного капитала, обратившего внимание и на Сибирь, в частности на Кузнецкий каменноугольный бассейн, значение которого уже начинает выявляться, в 1911 году (по частным не опубликованным сведениям) заинтересовывается угольно-железорудным районом Кузнецкой котловины известный владелец французских орудийных заводов в Крезо г. Шнейдер, по инициативе которого, вероятно, была отправлена в данный район особая миссия, опубликовавшая результаты своих наблюдений в 1912 году (**22**). В этой брошюре главное внимание уделено Кузнецкому каменноугольному бассейну, с рассмотрением и экономических вопросов, в частности по получению из Кузнецких углей кокса, но некоторые сведения даны и о железорудных и марганцевых м-ниях Кузнецкого округа, в частности о м-ниях Тельбесского района.

Так, приводятся уже известные нам краткие данные о разведках Тельбесского м-ния со следующими дополнитель-

ными сведениями, имеющими—впрочем—в значительной степени суб'ективный характер: залежь юго-западной части м-ния содержит плотную и чистую магнетитовую руду с действительными запасами до 1 миллиона тонн; возможные запасы м-ния гораздо более значительны—особенно, если включить район шахты „Вера", руда которого содержит больше примеси пустых минералов, хотя с углублением состав руды должен улучшиться; равным образом, есть надежда на появление руды и в участке разведок левого берега рч. Тельбеса Вместе с тем анализ двух проб руды, взятых авторами доклада, дал сравнительно небольшое содержание железа, при значительной примеси фосфора (таблица 3).

Таблица 3.

Французские анализы Тельбесской руды 1911 года.

№№ по порядку	Компоненты	Семейная шахта	Шахта „Вера"
1	Железо	47,35	43,17
2	Mn_3O_4	0,35	0,57
3	$Si\ O_2$	15 70	20,00
4	Фосфор	0,055	0,060

Миссия высказалась вполне положительно и о м-ниях Одра-баш и Темир-тау, в которых, по ее мнению, разведки должны обнаружить значительные запасы руд.

В следующем 1912 году г. Шнейдер отправил в Кузнецкий округ двух экспертов, инженеров Бушакура и Парана, для постановки проверочных и дополнительных исследований, переполучивши право разведок от г. Урбановича. Эксперты поставили небольшие работы, продолжавшиеся около полуторых месяцев, на м-нии Тельбесском, где был заложен и, кажется, не добит один шурф и была проведена одна канава, затем на м-нии Темир-тау с несколькими не добитыми шурфами, да на Карчиакском каменноугольном м-нии, уголь которого по испытаниям на кузнечном горну оказался коксующимся.

Эта поездка никаких результатов не дала, но вместе с предыдущими попытками она обратила внимание отечественных промышленных сфер на будущий Сибирский железоделательный центр, и в 1913 году организуется во главе с известным придворным деятелем Треповым Акционерное Общество Кузнецких каменноугольных копий и металлургических заводов (Копикуз), которое в этом-же году приступает к энергичным работам по развитию угольной промышленно-

сти в Кузнецком бассейне и по окончательному выяснению железорудных запасов в Кузнецком округе, особенно в Тельбесском районе, а также запасов других материалов, необходимых для металлургической промышленности, открывая, таким образом, последнюю страницу в истории исследований интересующего нас района.

Исследования Копикуза.

Исследования Копикуза в Тельбесском железорудном районе были начаты во второй половине 1913 года под руководством профессора Томского (ныне Сибирского) Технологического Института П. П. Гудкова и выражались в геологической с'емке района, в магнитометрических поисках, затем в детальной разведке на поверхности ряда железорудных м-ний—разведке, сопровождавшейся также и детальной магнитометрической с'емкой, и, наконец, в проведении на этих м-ниях не особенно глубоких алмазных буровых скважин и небольшого числа подземных выработок. Все эти работы продолжались до второй половины 1916 года и в результате выявили запасы железной руды, признанные достаточными для обеспечения большого металлургического завода, к постройке которого на Туштулепской площадке по р. Кондоме было приступлено в следующем 1917 году.

Впрочем, события, связанные с революцией, прекратили это начинание, а также не позволили Гудкову закончить обработку собранных обширных материалов—тем более, что в конце 1919 года он оказался на Дальнем Востоке, а затем был привлечен к работе в САСШ. Поэтому Гудков успел опубликовать лишь—в 1916 году краткие сведения о результате работ в Тельбесском железорудном районе (**33** и **34**) и в 1921 году более подробную статью о районе, составленную впрочем—во Владивостоке при отсутствии необходимых материалов (**38**), при чем основные выводы последней работы повторил в статье о новых взглядах на геологию Сибири и на главные рудные ее провинции, помещенной в американском журнале „Экономическая геология“ **(39)**. Кроме того, в делах Копикуза остался ряд рукописных отчетов Гудкова, в которых дополнительно к данным указанных работ имеются сведения о деталях разведочных работ и о подсчетах рудных запасов. Наконец, краткие сведения о Тельбесском районе помещены в статье б. Главного Директора Копикуза горного инженера И. И. Федоровича, напечатанной в сборнике „Кузнецкий бассейн“ за 1924 год **(40)**.

Все эти данные по отдельным видам исследований могут быть изложены в следующих кратких чертах.

Геологическая с'емка захватила около 500 кв. км., распространившись на севере до широты урочища Кызыл-гай на р. Таз, на восток, примерно, до меридиана резкого изгиба рч. Эмзаса выше рч. Младшие Таянзы, на юг до рч. Эмзаса и на запад, примерно, до рч. Кондомы. Работу вели преимущественно студенты последних курсов Т.Т.И. Топографическая основа составлена по данным маршрутно-глазомерной с'емки, проводившейся при геологических наблюдениях, а также полуинструментальной с'емки, сопровождавшей магнитометрические поиски, которые приурачивались существенно к промежутку между м-ниями Тельбесским и Темир-тау; в качестве немногих опорных пунктов были использованы координаты нескольких возвышенных точек, полученных при топографических работах Томского Губернского Управления.

Согласно этой карте и—особенно—опубликованным данным, в состав Тельбесского района входят формации пород метаморфических, эффузивных и интрузивных. Метаморфические породы представлены кристаллическими известняками, роговообманковыми сланцами, роговиковыми сланцами и измененными альбитофирами и их туфами; все эти породы являются наиболее древними образованиями района, слагая длинные неширокие линзы, которые вытянуты в СВ. направлении, и представляют корни древних сильно пережатых складок (**38**,3). Также древний возраст имеют испытавшие зеленокаменное изменение пироксеновые и пироксеново-роговообманковые порфириты, представляющие корни мощных излияний. Эти формации составляют основу строения района, входящего—таким образом—в состав окраины Кузнецкого Алатау. В северо-западной части района появляются вейсельбергиты и навиты, переслаивающиеся с их туфами и брекчиями, а также с верхнедевонскими осадочными породами, которые развиты ближе к Абрамовскому аилу.

Более поздними являются интрузивные породы, которые оказывают контактовое воздействие и на вейсельбергиты (**38**,12). Они представлены преимущественно банатитами, реже пироксеновыми сиенитами, а также габбро, слагая небольшие штоки преимущественно среди порфиритов и в непосредственном соседстве с линзами метаморфических пород. К последующей дополнительной ин'екции относятся местами многочисленные дайки спилитов и плагиоклазовых порфиритов, являющихся самыми молодыми породами района.

Железорудные месторождения района генетически связываются с интрузивной габбро-сиенитовой формацией, залегая или в интрузивной породе вблизи контактовой ее поверхности или во вмещающих интрузив более древних породах над этою апикальною поверхностью. По своему типу м-ния

относятся к контаково-метаморфическим или, вернее, контактово-метасоматическим образованиям, получившимся на счет привноса веществ эманациями, которые выделялись магмой. Известною особенностью Тельбесских м-ний является то обстоятельство, что рудные залежи получились в результате замещения силикатовых пород, а не известняков, как это характерно для известных м-ний данного типа. Впрочем, магма, вероятно, имела возможность ассимилировать некоторое количество известняков, а в м-нии Большая Гора алмазным бурением даже установлено присутствие мраморизованного известняка под рудною залежью среди интрузива. Во всяком случае, Гудков полагает, что неустойчивость состава интрузивных пород района, а также присутствие в этих породах порою довольно значительного количества пирогенового магнетита, имеющего ксеноморфные очертания, являются прямым следствием нарушения равновесия в магме, обусловленного ассимиляцией известняков, и что в результате наступившей дифференциации, во-первых, отделились порции магмы, обогащенные магнетитом и давшие часть м-ний района, которые имеют, таким образом, „контактово-магматическое“ или „экзомагматическое“ происхождение (38,10), и, во-вторых, магма обогатилась газообразными продуктами, вынесшими в эманациях различные вещества, в том числе и соединения железа, и давшими другую часть м-ний района, приуроченных к экзоконтактовому поясу. Впрочем, резкой границы между м-ниями этих двух типов нет, и весь процесс формирования м-ний можно представить следующим образом.

В окраинной части магматического тела под влиянием ассимилированного известняка происходит обогащение магмы соединениями железа, при чем часть этих соединений остается в кристаллизирующейся и получающей отличный состав магме, а другие вместе с эманациями устремляются вверх, замещая по пути встречаемые породы; пробираясь вверх, столб этих эманаций постепенно расширяется, а рудные образования становятся все более убогими, с параллельным изменением состава сопровождающих магнетит „скарновых“ минералов. Последние представлены пироксеном, гранатом, роговой обманкой, эпидотом и кальцитом, выделяющимися вообще в указанном порядке, при чем магнетит занимает положение в большинстве случаев между геденбергитом и андрадитом. Так как образование тех или других минералов обусловливается преимущественно температурой, то в каждом данном месторождении перечисленные минералы располагаются в порядке от центра к периферии, образуя как-бы концентрические пояса; такой-же порядок смены минеральных компонентов наблюдается при переходе с одного горизонта на дру-

гой, при выражении этих рудно-стратиграфических горизонтов отдельными м-ниями, соответственно глубине проникновения в данном участке района денудационных процессов.

Такое предоставление о генезисе Тельбесских железорудных м-ний по Гудкову (**38**,6 и **39**,267) изображено в схеме таблицы 4, при чем месторождения несколько условно разделены на четыре типа, которые не конкретизированы в указанных работах известными м-ниями района. Впрочем, в не опубликованных записках указывается, что I типу отвечает, например, Темиртавское, а II—собственно Тельбесское м-ния.

К минералогической характеристике м-ний нужно прибавить, что только I и II типы содержат сульфиды, представленные пиритом, иногда медистым, и скудным халькопиритом, образующие обычно тонкие жилочки и мелкую вкрапленность и имеющие сравнительно с рудными и скарновыми минералами более поздний возраст, при чем появляются они на глубине 27—33 м. и—не только в рудных телах, а и во вмещающих породах. В связи с появлением сульфидов все соседние силикатовые минералы испытывают сильное разложение с образованием серицита и железистого хлорита (**38**,5).

Вследствие сравнительно незначительного количества естественных выходов в районе, покрытом мощною почвою и растительностью, геологическая с'емка могла обнаружить лишь немногие следы руд, в виде кусков магнетита или лимонита, в русле некоторых речек, например, Сухаринки, Учулена и др. Но так как железная руда м-ний района представлена почти исключительно магнетитом, то для поисков новых залежей железных руд, а также для детального исследования уже ранее обнаруженных м-ний необходимо было воспользоваться магнитометрическим методом. Последний был применен по двум направлениям: для поисков и для разведки.

Рекогносцировочные магнитометрические исследования были проведены с инклинатором и захватили участок района существенно в промежутке между собственно Тельбесским и Темиртавским м-ниями, а именно—ходы с инклинатором были пройдены по всем тропам, связывающим указанные пункты, а также идущим от них на улусы Сухаринку и Учулен и на старое жилье, расположенное на рч. Тельбесе выше рч. Керсь; затем—по большой просеке от старого жилья через Темиртау до Сухаринки и по 27 визиркам, проведенным от этой просеки преимущественно в северном направлении, при длине визирок от 1 до 10 км. и на взаимном расстоянии в 0.5—1.5 км.; и, наконец, по некоторым геологическим маршрутам, при сравнительно редких стоянках с инклинатором.

По поводу этой работы необходимо отметить следующее. Если нанести все ходы с инклинатором на карту, то видно,

КЕМЕРОВСКОЙ
Центральной библиотеки
имени СВЕРДЛОВА

Таблица 4.

Классификация Тельбесских железорудных м-ний по П. П. Гудкову.

Тип	Условия залегания	Схема строения	Преобладающий сопровождающий минерал	Сложение рудной массы	Магнитометрическая характеристика
I	В теле активной породы	Рудные тела располагаются близко друг к другу, будучи окаймлены узкой полосой измененных пород	Геденбергит и андрадит	Крупнозернистое	Несколько центров напряжения, лежащих близко один от другого внутри общей нейтральной линии
II	В экзоконтактовой зоне вблизи активной породы	Рудные тела меньшей величины, разделенные значительными промежутками измененных пород	Андрадит	Среднезернистое	Центры напряжения значительно удалены друг от друга
III	Тоже, еще дальше от интрузивной породы	Небольшие линзовидные рудные тела среди широкой площади измененных пород	Железистая роговая обманка	Мелкозернистое	Резкие обособленные центры среди широкой площади, ограниченной нейтральной линией
IV	Тоже, далеко от интрузивной породы	Редкие тонкие магнетитовые жилки среди большого поля слабо измененных пород	Эпидот	Тонкозернистое, плотное, напоминающее чугун	Редкие и неправильно распределенные слабые центры напряжения

что проведенная магнитометрическая рекогносцировка не захватила всей возможной рудоносной площади района. И вообще, она не могла иметь площадного характера, так как инклинатор дает показания лишь на непосредственно вблизи расположенные магнитные залежи. Несмотря на это, рекогносцировка обнаружила 12 участков с заметными магнитными аномалиями, при чем все эти участки располагаются внутри треугольника, вершины которого заняты Тельбесским и Сухаринским м-ниями и старым жильем. Впрочем, только на трех участках, при более детальных наблюдениях, показания инклинатора оказались настолько большими, что здесь были поставлены более или менее значительные разведочные работы. Это —м-ния Аргыш-таг, Улу-тау и Большая Гора, впервые установленные исследованиями Копикуза.

Что касается вообще детальной магнитометрической с'емки в связи с разведкой, то она была проведена на следующих м-ниях: Темир-тау, Большая Гора, Улу-тау и Одра-баш, с получением всех трех элементов магнетизма, и Сухаринские и Аргыш-таг, с установлением лишь углов наклона магнитной стрелки. Интересно, что более других известное—собственно Тельбесское м-ние не подвергалось детальной магнитометрической с'емке, а в 1913 году на нем было пройдено только несколько ходов с инклинатором.

Горно-разведочные работы были поставлены Копикузом на следующих м-ниях: Тельбесском, Темиртавском, Одра-баш, Большая гора, Улу-тау, Аргыш-таг и на Сухаринских м-ниях; кроме того, небольшие разведки были проведены на м-ниях Улу-даг, Казынкол-Учуленский и Олагаш-таг, а также на Романовском и Березовском м-ниях, стоящих в стороне от основных м-ний района и вместе с тем имеющих отличный состав, при незначительной их промышленной ценности. Из всех этих м-ний главное внимание было обращено на Тельбесское и Темиртавское, которые—действительно—являются главными из известных м-ниями района.

Разведочные работы выразились в проведении канав, дудок, шурфов, алмазных буровых скважин и небольшого количества подземных выработок. На таблице 5 сделана сводка горно-разведочных работ, проведенных Копикузом, согласно тем материалам, которые оказались в моем распоряжении.

Из всех м-ний Тельбесского района м-ние Темир-тау оказалось по разведкам Копикуза содержащим наиболее крупные запасы железной руды. Выше уже было отмечено, что по мнению Гудкова это м-ние относится к типу „экзомагматических" образований, залегая среди интрузивной породы, которая представлена гранодиоритами и сиенитами, не редко содержащими пироксен, при чем рудоносный участок слага-

Таблица 5.

Сводка технических данных разведочных работ Копикуза в Тельбесском железорудном районе.

№№ по пор.	Месторождение	Канав метры	Дудок		Шурфов		Подземных выработок метры	Алмазных скважин		Магнитометрическая с'емка	Топографическая с'емка
			число	метры	число	метры		число	метры		
1	Тельбесское	1.778,0	36	180,4	26	426,0	377,0	19	426,5	не было	частичная
2	Одра-баш	98,0	53	277,0	27	245.0	—	2	32,4	полная	полная
3	Улу-даг	7,0	2	4,3	13	50,0	—	—	—	не было	не было
4	Улу-тау	42,0	13	46,8	13	72,5	—	2	46,8	полная	полная
5	Казынкол-Учуленский	—	15	42,2	—	—	—	—	—	не было	не было
6	Большая Гора	115,0	26	125.7	52	449,8	—	5	231,4	полная	полная
7	Темир-тау	336,0	163	650,0	34	302,0	—	7	264,8	полная	полная
8	Олагаш-таг	—	7	15,5	—	—	—	—	—	не было	не было
9	Аргыш-таг	77,0	15	51.0	13	60,7	—	—	—	изоклин.	частичная
10	Правая Сухаринка	10,2	26	120,6	8	32,8	—	—	—	изоклин.	частичная
11	Левая Сухаринка	37,0	63	548,5	5	36,2	—	1	13,6	изоклин.	частичная
12	Березовское	—	—	—	14	70 0	—	—	—	не было	не было
		2500	419	2062	205	1745	377	36	1015.5		

ется метаморфическими породами, частично являющимся результатом изменения интрузива. Главную роль в составе рудоносной площади м-ния играет серицито-пироксено-гранатовая порода, местами с хлоритом и эпидотом, как вторичными продуктами (**32**). Что касается магнетита, то он вообще пропитывает породы всего рудоносного участка, давая более или менее чистые штокообразные массы в четырех местах, которым-между прочим-отвечают четыре узла магнитных напряжений.

Необходимо отметить присутствие в рудах Темир-тау сульфидов, представленных существенно пиритом с небольшим количеством медного колчедана. Сульфиды появляются с глубины около 26 м. по данным скважины № 4, соответственно глубине проникновения окислительных процессов выветривания. Впрочем, по данным той-же скважины № 4 с горизонта 37 м. содержание колчеданов в руде заметно понижается, и Гудков склонен распространить такое распределение сульфидов на всю площадь м-ния.

Подходя к подсчету запасов руды м-ния, Гудков оценивает промышленное значение различных участков рудоносной площади, которая занята описанными выше метаморфическими породами, содержащими магнетит, по анализам образцов руды, взятых из канав и дудок или шурфов в зоне окисления, считая, что бурый и красный железняки, характерные для той зоны, получились существенно на счет магнетита при его окислении (**32**). Вместе с тем, в подсчет запасов вводились руды с содержанием железа до 35%, при чем часть руд со сравнительно малым содержанием металла принималась в качестве подрудка, который мог быть использован, как примесь к более или менее чистым магнетитовым рудам для получении шихты со средним содержанием железа не менее 50%.

Первый подсчет, основанный на данных разведки 1913—14 г.г. (**27**), дал запасы руды до глубины в 42,5 м., каковая была достигнута проведенными буровыми скважинами, а также равняется вертикальному расстоянию между устьями шурфов. Этот подсчет схематически приведен в таблице 6, при чем запасы первых двух участков в размере 349,5 мил. пудов приняты как действительные, а запас третьего участка, еще не достаточно разведанного, приведен как возможный.

Таблица 6.

Подсчет запасов руды м-ния Темир-тау по данным 1913—14 г.г.

№№ по пор.	Участок м-ния	Площадь кв. саж	Об'ем руды в кб. саж.	Число хим. анализ.	Среднее содерж. железа	Средн. удельный вес	Запас руды в миллионах пудов
1	Юго-западный	3050	58000	7	64,5	4,53	159,5
2	Юго-восточный и северный	4000	77676	?	58,0	4,35	190,0
3	Промежуточный	3000	60000	„	„	„	147,0
		10050	195676	—	—	—	496,5

Интересно отметить, что в опубликованной в начале 1916 года статье (**34**,4) Гудков оценивает определенные запасы руды Темир-тау в 400 миллионов пудов и возможные запасы в 495 миллионов пудов, допуская, очевидно, на основании магнитометрической с'емки и теоретических соображений, что рудные залежи распространяются вглубь на расстояние, равное уже разведанному горизонту, а также считая, что рудные залежи м-ния не только не с'уживаются, но даже расширяются книзу (**27**). Эти-же цифры запасов м-ния фигурируют во всех последних официальных документах, в частности в опубликованной работе Федоровича, принимающего—между прочим—среднее содержание железа в руде м-ния около 63% (**40**,44).

Однако, в не опубликованной записке, относящейся, повидимому, к 1916 году, Гудков делает несколько иной подсчет запасов Темиртавской руды, принимая пока во внимание лишь бессернистую руду и расчленяя рудоносную площадь на большее число участков, отличающихся по минералогическому составу и по среднему содержанию железа (**32**). Схема этого подсчета приведена на таблице 7, показывающей, что некоторые из выведенных участков м-ния содержат—собственно—подрудки, по терминологии Копикуза.

Очевидно, эти последние подсчеты в последующем были приняты во внимание в отношении лишь бессернистых руд м-ния. Вообще-же полагали возможным разрабатывать и руду первичной зоны—тем более, что по данным алмазной скважины № 4 сравнительно большое содержание серы, достигающее 3%, характерно лишь для верхней части сернистой зоны, а ниже руда снова делается малосернистой, при чем распределение сульфидов предполагается подчиненным закону горизонтальных зон (**32**). Вот почему—нужно думать—в последу-

Таблица 7.

Подсчет бессернистых руд Темиртавского месторождения по данным Гудкова.

№№ по порядку	Участок месторождения	Минералогический состав руды	Площадь в кв. с.	Глубина подсчета в саж.	Объем руды в кб. сж.	Число химич. анализов	Среднее содерж. железа в % %	Средний удельн. вес руды	Запас руды в миллионах пудов
1	Юго-западный	Существенно магнетит	2730	14,7	35979,5	10	64,5	4,53	98,9
2	Северо-восточная часть восточного отрога	Существенно-окисленный магнетит	397	11,1	4406,7	4	57,5	3,98	8,8
3	Центральный участок восточного отрога	Пироксеново-магнетитовая руда	1700	16,9	28730	12	40,0	3,5	56,7
4	Южный участок восточного отрога . .	Хлоритово-магнетитовая руда	890	16,2	14418	3	51,2	—	31,8
5	Северный угол северного отрога . . .	Пироксеново-магнетитовая руда	590	6,7	3953	9	44,7	3,78	6,4
6	Северо-западный участок северного отрога	„ „	500	9,6	4800	„	„	„	6,7
7	Северный отрог	Хлоритово-магнетитовая руда	372	12,5	4650	3	51,2	„	1,0
			7179	—	—	—	54,8	—	210,3

ющих сводках приводятся цифры запасов по первоначальному более грубому подсчету.

На втором месте по выявленным запасам руды стоит собственно Тельбесское м-ние, схема строения которого такова (29). Участок м-ния сложен различными порфиритами и их туфами, более или менее метаморфизованными, причем наибольшим распространением пользуются порфириты с микрофельзитовой основной массой; кроме того, выделяются авгитовые порфириты, имеющие почти полнокристаллическую структуру и залегающие довольно широкой жилообразной полосой СВ. простирания. В связи с интрузией гранодиоритовой магмы, еще не вскрытой здесь денудацией, в этой полосе авгитового порфирита образовались зоны нарушений, по которым и поднялись эманации, давшие более или менее непрерывную полосу метасоматических образований, а именно — гранатовых, актинолитовых и эпидотовых, а также переходных между ними пород, с которыми и связываются магнетитовые залежи. После формирования последних м-ние разбилось большим количеством поперечных трещин, которые были заполнены диабазофиритами.

Магнетит образует или сплошные тела, правда—содержащие не мало скарновых минералов или даже еще сравнительно мало измененных партий породы, или отдельные гнезда среди скарновых образований, что зависит, по всей вероятности, от степени раздробления авгитового порфирита, оказавшегося вообще наиболее легко замещаемым этими эманациями.

Как видно из данных таблицы 5, на Тельбесском м-нии было проведено особенно большое количество различного рода разведочных выработок, вплоть до довольно длинных штолен. При этом многие работы Копикуза явились повторением или восстановлением и продолжением прежних работ. Все это обусловливалось преимущественно топографическими особенностями м-ния, рудные залежи которого, начинаясь в долине рч. Тельбеса, выходят в довольно высокой горе правого ее склона: с одной стороны, здесь имеется лишь определенное количество пунктов, удобных для вскрытия м-ния, а с другой стороны—изучение глубоких его горизонтов возможно только при помощи больших подземных работ или глубокого алмазного бурения. А так как разведочные технические средства в то время были достаточно ограниченными, то несмотря на большое количество различного рода горно-разведочных работ Тельбесское м-ние и Копикузом было разведано на сравнительно небольшую глубину и по прежним направлениям.

Подсчет запасов руды м-ния сделан Гудковым после работ 1913—14 г. г. до глубины 21,3 м. ниже горизонта продолженной штольны I, достигнутого скважиною из южного квершлага штольны, при чем этот подсчет был довольно сложным в связи с резким расчленением рельефа местности и с обилием секущих диабазофиритовых даек. Что касается состава руды, то он был определен таким образом. Для сплошных рудных тел среднее содержание железа было принято в 58%, при удельном весе руды в 4,4, соответственно смеси из равных об'емов граната и магнетита, каковой представлялась главная руда м-ния, а также среднему арифметическому из всех произведенных химических анализов, в том числе средней пробы в 100 пудов из штольны I. Кроме того, были приняты во внимание рудные гнезда в скарновых образованиях, окаймляющих рудные тела и вообще развитых довольно широкой полосой в пределах м-ния, при чем, применяя на местности метод Розиваля, Гудков установил, что руда составляет около 40% об'ема этих рудоносных пород, будучи вместе с тем несколько более бедной, а именно—со средним содержанием железа около 51% и при удельном весе в 4,0 (**27**). В результате таких определений и допущений Гудковым была составлена таблица подсчета запасов руды м-ния, схематически представленная на таблице 8.

В опубликованных материалах (**34**,4) руда I категории в количестве кругло 220 миллионов пудов составляет группу определенных, или действительных, запасов, тогда как запас руды II категории, примерно, в 175 миллионов пудов отнесен к возможным запасам. Те же цифры фигурируют и в позднейшей сводке Федоровича, дающего для средней руды содержание железа в 58% (**40**,44). Интересно отметить, что подсчет запасов руды в основном теле залежи ш. Семейной дал почти ту же цифру, которая была проведена в свое время Крупским—обстоятельство, указывающее, действительно, на почти одинаковые методику и масштаб разведочных работ Кабинета и Копикуза в данной части м-ния.

В заключение своего основного отчета о Тельбесском м-нии (**29**) Гудков говорит, что это м-ние, „взятое в отдельности, нельзя признать достаточно прочным основанием для положительного решения вопроса о постройке маталлургического завода, но это-же м-ние, безусловно, имеет большой практический интерес и большую ценность по той причине, что находится в районе, несомненно богатом, и служит хорошим дополнением, например, к месторождению Темир-тау".

Из более мелких месторождений района большее внимание по количеству разведочных работ было уделено м-нию Большая Гора; остальные м-ния, как это видно на таблице 5,

Таблица 8.

Подсчет запасов руды Тельбесского месторождения по Гудкову.

№№ по порядку	Участок месторождения	Размеры рудной площади в кв. сж.	Высота рудного тела в саж.	Об'ем всей массы в кб. сж.	Об'ем диабазовых даек в кб. саж.	Об'ем рудной массы в кб. с.	Вес 1 куб. саж в пудах	Запасы руды в пудах
1	Жилообразное тело ЮЗ. части района ш Семейной	87×14,07= =1224.5	10 и 45	33.662	1141	32521	2700	87806700
2	Штокообразное тело СВ. части района ш. Семейной	122	52	6 344	—	6314	„	17128800
3	Шток района ш. Вера	100×20 88= =2088	24,55	51260	7880	43380	„	117126000
	Руды 1 категории	3.434 5	—	91.266	9021	82245	2.700	222061500
4	Скарновая площадь района ш. Семейной	130×26 5= =3451	10, 52 и 49	122297	51662	70635×0,4= = 28254	2400	67809000
5	Тоже в районе ш. Вера	110×14.05= =1545	24,55	37930	4591	33339×0,4= = 13335	„	32004000
6	Тоже в промежуточном районе . .	1082,5 484,0 430,0	45 30 39	48690 14520 16770	—	79980×0.4= =31992	„	76780800
	Руды 2 категории	6998,5	—	240206	56253	73511	2400	176593800
	Вся руда до горизонта 21,3 м. ниже штольны I	10433	—	331472	65274	155756	—	398655300

лишь затронуты разведками. Поэтому естественно, что запасы данных месторождений могли получить только приближенную оценку, основанную главным образом на сравнении магнитометрических карт этих м-ний с магнитометрической картой Темир-тау, где изоклиналь в 10° оконтуривала площади, признанные содержащими промышленную руду (**31** и **36**), при чем о составе руд представление составлялось по немногим анализам проб, взятых из канав или шурфов.

Результаты подсчета запасов руды в м-ниях Тельбесского района отчасти опубликованы Гудковым в его статье за 1916 год (**34**,4), полностью же они приведены в статье Федоровича (**40**,44), откуда и взяты данные таблицы 9. В этой сводке—между прочим—значится выявленное магнитометрической рекогносцировкой м-ние Малый Темир-тау, запасы коего предположены исключительно по карте изоклиналей, затем показаны в одной графе запасы всех Сухаринских штоков, расположенных по два на правой и левой сторонах рч. Сухаринки.

Запасы руды Тельбесского района разбиты Гудковым на две категории:

1) определенные запасы, подсчитанные до горизонта, который достигнут теми или другими выработками, причем, например, в собственно Тельбесском м-нии этот горизонт может быть вскрыт одной выработкой, расположенной и в краевой части м-ния;

2) возможные запасы, установленные по различным методам, а именно—преимущественно по данным магнитометрической с'емки, затем по обычному методу распространения изученных залежей на глубину и, наконец, принятием во внимание продуктов, не подвергавшихся специальному исследованию, как это имело место в отношении подрудков собственно Тельбесского м-ния.

Таблица 9.

Подсчет запасов железных руд в Тельбесском районе по разведкам Копикуза в 1913—16 г.г.

№№ по порядку	Месторождение	Тип	Запасы руды в миллионах пудов			Среднее % содержание железа
			Определенные	Возможные	Общие	
1	Темир-тау	I	400	495	895	63
2	Большая Гора . .	I	30	100	130	62
3	Арыш-таг	I	—	85	85	60
4	Малый Темир-тау .	I	—	62	62	60
5	Сухаринские . . .	I	—	85	85	58
6	Тельбесское . . .	II	220	175	395	58
7	Одра-баш.	III	30	30	60	45
8	Улу-тау	III	5	45	50	47
	Тельбесский район. . . .		685	1.077	1.762	60%

Выведенные такими способами запасы руды были признаны достаточными для организации крупного металлургического завода (**40**,45).

Анализ исследований Копикуза.

Исследования Копикуза были настолько обширны, что с избытком перекрывали все предыдущие исследования в Тельбесском железорудном районе. Поэтому наш анализ прежних данных по изучению этого района вполне можно ограничить материалами, оставшимися от Копикуза.

Результаты геолого-разведочных работ в Тельбесском районе подвергались анализу еще до прекращения исследований. Так, для консультации летом 1914 года в район приглашался на короткое время проф. В. А. Обручев. В своем „Отзыве о Тельбесских месторождениях магнитного железняка“ **(30)** Обручев прежде всего отмечает недостаточное проведение химических анализов как руд, так и вмещающих пород м-ний района. Этот недостаток—впрочем—не был вполне устранен и в последующее время по указанным ранее причинам; по крайней мере, в сохранившихся материалах почти не имеется полных анализов Тельбесских руд и очень мало анализов первичных руд, равно как нет надлежащих сводки и обоснования цифр, характеризующих средний состав руды различных залежей.

Далее, Обручев не может согласиться с квалификацией определенных запасов Тельбесского м-ния в 222 миллиона и м-ния Темир-тау в 405 миллионов пудов, ибо в месторождениях Тельбесского типа определенные, или действительные, запасы могут исчисляться лишь до горизонта, вскрытого выработками и притом не в одном, и в нескольких местах по простиранию рудной залежи. Вместе с тем, Обручев не считает вообще допустимым выражать для м-ний контактового типа возможные запасы в числовых величинах и в частности включать в возможные запасы подрудки, свойства которых еще не изучены.

В заключение Обручев, не сомневаясь в том, что Тельбесский район, очень сходный по своему строению с известными магнетитовыми м-ниями Урала, содержит крупные запасы руды, хотя-бы в тех-же Тельбесском и Темиртавском м-ниях, советует продолжить разведочные работы так, чтобы получить „достаточные данные для выяснения определенных и возможных запасов, не возбуждающих никаких сомнений“, при чем рекомендует обратить „особенное внимание на выяснение продолжения месторождений в глубину, так как определения одних горизонтальных размеров, как показывает при-

мер Темир-тау, для подсчета определенных и вероятных запасов недостаточно".

Впрочем, в позднейших сводках о железных рудах Сибори (**45**,34) О б р у ч е в приводит цифры запасов Тельбесских руд по Г у д к о в у, считая их достаточными для постройки завода.

Как уже указывалось выше, события прервали на ряд лет все начинание Копикуза, и интерес к Тельбесскому району исчез. Только в 1925—26 г.г. сиборганы в связи с выявлением необходимости индустриализации страны подняли вопрос о восстановлении Тельбесской проблемы, и в апреле 1926 года было организовано Тельбесбюро, вошедшее затем в состав Государственного Института по проектированию новых металлических заводов (Гипромез), как Сибирское его Отделение, имевшее своею задачею сбор всех материалов, оставшихся от Копикуза, фиксирование этих данных на местах, проверочные и, если нужно, дополнительные исследования и, по выяснении всей сырьевой базы, подготовительные к постройке завода и вспомогательных предприятий работы.

Совершенно естественно, что в связи с восстановлением интереса к запасам Тельбесского железорудного района и Всесоюзный Геологический Комитет обратил внимание на этот вопрос, и ст. геолог Комитета З в е р е в в своем отзыве (**42**) дает следующее заключение о результатах геолого-разведочных работ 1913—16 г.г.: Тельбесское м-ние исследовано существенно поверхностными работами, на глубину-же, до которой произведен подсчет, изучено лишь одной скважиной; Темиртавское м-ние также исследовано преимущественно поверхностными и кроме того магнитометрическими работами, при чем „вообще имеющихся разведочных выработок здесь совершенно недостаточно, в особенности для выяснения вопроса распределения сульфидов, их относительного содержания и глубины появления в различных участках залежей"; по остальным м-ниям материалы слишком скудны, чтобы можно было дать об этих м-ниях определенный отзыв.

Параллельно с этим весною 1926 года Тельбесбюро поручило мне руководство всеми геолого-разведочными дополнительными и проверочными исследованиями, необходимыми для полного выяснения всей сырьевой базы Кузнецкой металлургической проблемы. В частности, особенное внимание надлежало обратить на железорудные запасы Тельбесского района в смысле установления определенных запасов, достаточных для питания стандартного завода первоначальной производительности в 20 миллионов пудов чугуна в год. В течение $1^1/_2$ месяцев, остававшихся в моем распоряжении до самого позднего срока начала полевых работ, я ознакомился со

всеми доступными материалами исследований Копикуза, а именно—с коллекциями руд и горных пород и соответствующими многочисленными шлифами, а также почти со всеми дневниками, записками и чертежами по Тельбесскому району, хранившимся после Гудкова в заведываемом мною Геологическом Кабинете Сибирского Технологического Института. Материалы эти оказались в полной сохранности, за исключением части коллекций горных пород, преимущественно из южной части Тельбесского района, погибшей во времена революции при постое войск в Горном корпусе Института. Произведенный анализ материалов привел меня к следующим заключениям, отразившимся и в программе работ Тельбесбюро 1926 года.

1) За последние 7 лет, особенно в результате геологической с'емки Сибгеолкома в пределах ближайших к Тельбесскому району частей Кузнецкого Алатау, были получены значительные достижения в познании стратиграфии и тектоники этого сложного по своему строению горста, не отвечающие данным составленной Гудковым геологической карты Тельбесского района. Это обстоятельство было совершенно естественным—тем более, что с'емку района проводили преимущественно студенты, в дневниках которых, например, почти не встречаются результаты измерения элементов залегания пород; и Всесоюзный Геологический Комитет еще до организации Тельбесбюро внес в программу своих работ 1926 года повторную геологическую с'емку Тельбесского района, поручивши эту работу автору настоящего очерка.

2) Затем, в отношении строения Тельбесского м-ния возникли некоторые разногласия. Так, продвинувшееся довольно далеко после 1916 года изучение контактово-метасоматических образований привело к положению, что приходящие на данный горизонт эманации с течением времени резко изменяют свой состав. Поэтому трудно было согласиться с тем, что в Тельбесском м-нии магнетита скарновые породы слагают как-бы концентрические оболочки с целым рядом переходных образований, в том числе магнетитовых скарнов, принимавшихся в подсчет запасов, как подрудки. Вообще указанное построение Гудкова носила явно схематический характер, что было естественно, ибо при фрагментарности геологических данных и при еще слабой разработанности теории вопроса всегда можно придти к построениям, которые кажутся отвечающими наблюдениями, а в действительности являляются не совсем правильными. И достаточно было обратиться к просмотру каменного материала коллекций, например, по канаве VIII, пересекающей м-ние на участке шахты „Семейной", чтобы убедиться в отсутствии какой-либо законо-

мерности в смене скарновых образований по горизонтальному направлению, а также в отсутствии обязательного парагенезиса магнетита и граната. Одним словом, довольно скоро составилось мнение, что подрудков, как вполне определенной и крупной категории рудных запасов, в Тельбесском м-нии нет, каковое положение—впрочем—нельзя было проверить непосредственно, за отсутствием магнитометрической с'емки м-ния.

3) Далее, просмотр коллекций, а также кернов буровых скважин м-ния Темир-тау показал, что здесь в верхнем горизонте развита типичная железная шляпа, обусловленная присутствием в первичной руде, а также в сопровождающих скарновых породах сульфидов, установленных и некоторыми алмазными скважинами, например, №№ 3, 4 и 6, а так как по этим данным и по указаниям самого Гудкова выветривание, или окисление в м-нии спускается на глубину в 25-30 м., то естественно, что почти все принятые во внимание при подсчете запасов пробы руды были взяты—именно—из зоны железной шляпы, т. е. пробы относились не столько к магнетиту, сколько или даже целиком к лимониту, который мог образоваться в зоне окисления и простых скарновых пород за счет пропитывавших эти породы колчеданов. Вот почему по отношению к Темир-тау, как и к Тельбесскому м-нию, но только по другим основаниям, возникло сомнение в существовании подрудков, а—следовательно—и в тех крупных запасах руды, которые были исчислены до достигнутого буровыми скважинами горизонта 40 м. Правда, карта изолиний вертикального напряжения магнетизма показывает присутствие в м-нии как-бы сплошной оруденелой массы с четырьмя узлами более или менее чистых магнетитовых тел, но, как известно, магнитными свойствами обладает не только магнетит, но и целый ряд скарновых минералов—особенно в непосредственном соседстве с магнитными массами.

4) Все эти соображения, появившиеся в результате применения новейших крупных достижений в области изучения рудных месторождений, привели к заключению, совершенно согласному с вышеупомянутым мнением проф. Обручева, что в Тельбесском и Темиртавском м-ниях до изученных горизонтов не доказаны об'явленные действительными, или определенными, запасы железной руды и что для выявления более крупных количеств таких запасов необходимо было разведать м-ния на бо́льшую глубину.

5) Составившееся убеждение о присутствии в скарновом поле м-ния Темир-тау лишь отдельных рудных тел заставило пересмотреть вопрос о запасах руды и в остальных известных месторождениях Тельбесского района, ибо эти запасы

определялись существенно по магнитометрическим картам сравнительно с аналогичными картами м-ния Темир-тау. И поскольку в этом последнем м-нии рудоносными считались участки, оконтуренные изоклиною в 10°, каковой критерий подвергался сомнению, то ясно, что аналогичный подход не мог быть применен при вычислении запасов и более мелких м-ний района.

Краткий обзор работ Тельбесбюро.

Произведенный мною весною 1926 года просмотр материалов и анализ данных прежних исследований в Тельбесском железорудном районе, естественно, привели к необходимости провести в этом районе некоторые проверочные и дополнительные исследовательские работы, совершенно необходимые для того, чтобы можно было доказать всем центральным планирующим и исследовательским органам наличие в районе действительных запасов железных руд в количестве, достаточном для обеспечения задуманного крупного металлургического завода. Соответственно этому в программу работ Тельбесбюро на 1926 год были внесены и были выполнены следующие задания по Тельбесскому району, при чем часть этих работ проведена силами и по программе Всесоюзного Геологического Комитета и Сибирского его Отделения.

1) Мною лично в порядке выполнения программы Всесоюзного Геологического Комитета сделаны проверочные геологические наблюдения в районе в рамках оставшейся от Копикуза геологической карты этого района масштаба 1:100000, с исправлением части топографической основы данными маршрутной глазомерной с'емки, особенно по рч. Мондыбашу, которая была показана на старой карте во многих местах неправильно. В результате получена геологическая карта района в масштабе 1:200000, сильно отличающаяся от прежней карты.

2) Партией Всесоюзного Геологического Комитета произведена магнитометрическая с'емка Тельбесского м-ния, захватившая все рудоносные его участки и представленная в масштабе 1:2000.

3) В дополнение к магнитометрической та-же партия выполнила топографическую с'емку отвода Тельбесского м-ния площадью около 1 кв. км. в масштабе 1:1000.

4) Кроме того, особая партия Тельбесбюро произвела проверочные геолого-разведочные работы в Тельбесском м-нии, восстановивши почти все канавы, дудки и значительную часть шурфов Копикуза и давши материал, который вполне подтвердил новый взгляд на строение месторождения.

5) Другая партия Всесоюзного Геологического Комитета сделала дополнительную магнитометрическую с'емку непосредственно к югу от м-ния Темир-тау, с целью замкнуть с этой стороны изолинии прежней с'емки и связать последнюю с намеченным ранее м-нием Мал. Темир-тау, каковая задача—впрочем—не была разрешена, за отсутствием на довольно обширной площади каких-либо заметных возмущающих магнитных масс; кроме того, эта партия сделала предварительную магнитометрическую с'емку на горе Улу-даг, где находится триангуляционная пирамида „Тельбес" и где ранее был обнаружен магнитный узел, но и эта с'емка не дала определенных положительных результатов.

6) Ранее топографическая с'емка была проведена на м-нии Темир-тау лишь в пределах площади, захваченной разведочными работами; теперь топографическая партия Тельбесбюро сняла весь отвод м-ния с площадью около 1 кв. км. в масштабе 1:5000.

7) Как и в Тельбесском м-нии, особая партия Тельбесбюро провела проверочные геолого-разведочные работы на Темир-тау, восстановивши все канавы и почти все дудки прежних работ и вполне подтвердивши правильность высказанного выше предположения о характере этого м-ния.

Такова была программа полевых летних работ 1926 года по дополнительному изучению Тельбесского железорудного района. В части геолого-разведочной эти работы были проведены сотрудниками К. С. Филатовым и В. И. Высоцким под моим непосредственным руководством. Эти же лица принимали участие в камеральной обработке материалов, в частности по проведению геометрического минералогического анализа всех рудных образцов как старой, так и новой коллекции, затем по составлению детальных буровых журналов, а также карт и разрезов.

Уже при составлении программы полевых работ Тельбесбюро была предусмотрена совершенная необходимость постановки глубокого алмазного бурения на Тельбесском и Темир-тавском м-ниях, которые содержали по прежним подсчетам главную массу выявленных запасов железной руды района и которые подлежали самому подробному исследованию перед изучением других м-ний района на основе уже твердо установленных положений. Наладить при современных условиях глубокое алмазное бурение было очень трудно, и только осенью Всесоюзный Геологический Комитет мог приступить к формированию партии для бурения на Темир-тау, а Тельбесбюро удалось приобрести буровой станок Крелиуса типа „А" для бурения на Тельбесском м-нии. Бурение было начато в обоих пунктах только в конце 1926 года и по принятой про-

грамме продолжится, примерно, до февраля 1928 года, при общей длине скважин до 1870 м. и при наибольшей длине отдельных скважин до 250 м.

Проведенные к настоящему времени скважины и дополнительные полевые исследования 1927 года дали материал, вполне достаточный для того, чтобы вместе с прежними данными осветить генезис и основные свойства наиболее типичных железорудных м-ний Тельбесского района. Поэтому теперь своевременно и целесообразно подвести некоторые итоги проделанной работы, что и предлагается в данном выпуске, содержащем общий геологический очерк района.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА.

Нижний палеозой.

Древнейшие отложения района представлены кембрийскими и силурийскими осадками, выходящими в виде небольших горстов, с которых денудация сняла более молодые образования. Наиболее значительная глыба, сложенная силуром, занимает верхнюю часть исследованного течения рч. Тельбеса и нижних частей его левых притоков: Каза и Калдрыка. Того-же состава небольшие клинья встречены по рч. Эмзасу; возможно, что аналогичные клинья имеются и в других местах, но по состоянию обнаженности района трудно или даже невозможно их обнаружить. Наконец, полоса кембрия шириною в 4,5 км. протягивается, примерно, от участка Сухаринских м-ний на ЗЮЗ, при чем на этом протяжении ее пересекают рч. Мондыбаш и далее р. Кондома.

Кембросилурийские отложения во всех местонахождениях имеют более или менее одинаковое простирание, которое в восточной части района является широтным, а на рч. Мондыбаш принимает СВ.-ЮЗ. направление, при вообще крутом, особенно в силурийских отложениях, падении; кроме того, в позднейшие фазы тектонических движений кембро-силур подвергся дополнительным нарушениям, которые в значительной степени маскируют его строение. По этой причине, а также потому, что район не богат обнажениями, невозможно восстановить первичную складчатость в обрывках кембро-силура района; только в кембрии левого берега рч. Мондыбаша ниже Романовского м-ния в тонкопластовых известняках можно было уловить элементы складок, крылья коих при сравнительно пологом падении и при неправильном положении осей складок имеют меняющееся простирание.

В состав Мондыбашского к е м б р и я входят существенно известняки, которые здесь являются мраморизированными под

влиянием как внутренних тектонических движений, так и контактового метаморфизма от магматических пород. Уже по этой причине было-бы невозможно найти в известняках какие либо определенные окаменелости, и последние, действительно, не были обнаружены ни мною, ни предшествовавшими геологами. И только в обнажениях этой известняковой полосы по р. Кондоме были найдены несовершенные окаменелости, признанные за кембрийские[1]); во всяком случае, на геологической карте Кузнецкого каменноугольного бассейна и прилежащих районов, опубликованной в 1925 году Геологическим Комитетом **(44)**, указанная полоса отнесена к кембрийской системе.

Кембрийские известняки имеют характерную для мраморизированных образований тонкозернистую плотную структуру и окрашены обычно в пепельно-серый цвет. Не редко, при увеличении крупности зерна вследствие более резко выраженного контактового метаморфизма, известняк становится грязнобелым. В участках, кажущихся сохранившимися от движений, порода имеет серочерную окраску, плотное сложение и местами тонкослоистую текстуру. Иногда в перекристаллизованном известняке проявляются партии черного битуминозного антраконита, обычно неправильные и расщепляющиеся в целый ряд прожилков от внутренних перемещений. В связи с последними известняк почти всегда бывает испещрен сетью кальцитовых жилок, иногда получающих и крупные размеры.

Есть еще одна особенность в строении отдельных горизонтов известняка, которая бросается резко в глаза, имея не не совсем ясное происхождение. Дело в том, что во многих местах, например, на левом берегу рч. Мондыбаша выше рч. Березовки, известняк содержит очень много пленок и жилковатых партий грязножелтого мергелистого вещества, при чрезвычайно прихотливом распределении и сочетании таких образований, которые то параллельны друг другу и тогда представляются втертыми партиями посторонней породы, то разбивают известняк на полигональные участки, то, наконец, дают сложную сетку. Нужно думать, что мергелистое вещество партий первично составляло прослойки в известняках, с более или менее ритмическим их проявлением, как это характерно для многих новейших и морских, и полупресноводных отложений, и что при последовавших внутренних тектонических перемещениях, захвативших всю массу толщи, эти прослойки разбились и при взаимном перемещении дали описанные выше текстуры. Весьма возможно, что такая тонкослоистая известняково-мергелистая толща и первично не имела

[1]) По устному сообщению геолога СОГК К. Г. Тюменцева.

окаменелостей, как это характерно — между прочим — и для описываемых ниже аналогичных верхнедевонских отложений района.

Известняки кембрийской толщи связываются кое-где с горизонтами темных граувакк и промежуточных образований, которые при общей дислоцированности формации иногда бывают разбиты целым рядом кальцитовых жил. Установить стратиграфическое положение граувакковых горизонтов в общей толще кембрия невозможно, вследствие фрагментарности ее выходов. Но если параллелизовать кембрий рч. Мондыбаша с аналогичными отложениями, развитыми в соседнем бассейне р. Лебеди и изученными Кузьминым[2]), то нужно считать граувакки относящимися к низам вскрытой части кембрия. Наиболее типично граувакки проявляются на правом берегу рч. Мондыбаша выше Романовского м-ния, а также в правом мысу рч Кедровки.

Затем, повсюду в кембрийской толще наблюдаются жилообразные или неправильные тела магматических пород порфировой или афанитовой и иногда более или менее равномерно—и яснозернистой структур. Так как эти породы испытали такую-же тектоническую судьбу, что и вмещающие их осадочные породы, и, кроме того, подверглись несомненному автометаморфизму, то они являются сильно измененными, давая большею частью зеленокаменные образования; местами, например, в сплошном обнажении Романовского м-ния, эти породы испытали контактовый метаморфизм от залегающих тут интрузивов и приобрели внешний вил граувакк или диоритовидных пород.

Микроскопическое изучение описываемых магматических пород представляет не малые затруднения, так как они сильно изменены, будучи, кроме того, иногда разбитыми и пропитанными кальцитом от соседних известняков. В общем нужно сказать, что это были породы средней основности, так как, с одной стороны, у них нет типичной офитовой структуры, а с другой стороны—они не содержат первичного кварца или микрофельзитовых образований. При обычно порфировом строении рассматриваемые породы представляются полнокристаллическими с микродиоритовой или пилотакситовой основной массой; иногда даже получаются структуры, характерные для авгитовых диоритов или протеробазов.

Эти структурные особенности данных пород указывают на то, что последние являются, по всей вероятности, дайко-

---

[2]) Кузьмин, А. Краткий отчет о геологических исследованиях в верхней части бассейна рч. Лебеди — Изв. Сиб. Отд. Геол. Ком. III — 4, 1924; 10.

Отчет о деятельности Сиб. Отд. Геол. Ком. за 1924 год.—Изв. СОГК. IV—6, 1925; 23.

выми образованиями—или—вернее—представляют корни эффузивов, составляющих по схеме Кузьмина[3]) верхний отдел метаморфической кембрийской толщи бассейна р. Лебеди. Что эти породы имеют—именно—такое стратиграфическое положение, доказывается и отсутствием подобных зеленокаменных магматических пород в силурийской формации района.

Силур слагает три горстовых участка в восточной половине района, имея везде одинаковый характер. Это—песчаноглинистые отложения, частью хорошо или даже тонко-слоистые, при чем в громадном большинстве случаев они бывают окрашены в темные оттенки краснобурого и зеленого цветов, иногда перемежающиеся в одном горизонте, а обычно приуроченные к различным горизонтам толщи. Замечено, что породы с буроватокрасным оттенком содержат известное количество углекислого кальция, превращаясь в плотные известковистые песчаники. В этом случае, при неравномерном распределении данного вещества в различных прослоях, породы на поперечных поверхностях разлома выветриваются не одинаково, с образованием скульптурных форм, как-то вытянутых по наслоению углублений и промежуточных ребер.

Микроскоп показывает, что основной тип пород силурийской формации состоит из мелко- и неравномерно-зернистого аггрегата преобладающего кварца и подчиненного полевого шпата, выраженного обломками лейстовидного плагиоклаза, характерного для эффузивов. Кое-где можно заметить более или менее окатанные обломочки афанита с микропилотакситовой структурой, вероятно, происходящие за счет эффузивов верхней части кембрийской формации. Цемента в этих породах мало, при чем он имеет обычно глинистый или—реже—мергелистый состав. Конечно, в известковистых разностях силурийских пород углекислого кальция довольно много, при чем он связывается также с мергелистым цементом.

При таком составе преобладающих пород силурийской толщи они представляют крепкие образования и хотя сложены в сжатые и крутые складки, а также подвергались позднейшим тангенциальным нажимам, тем не менее имеют крепкое сложение и обычно не рассланцеваны.

Только в одном месте, а именно на правом берегу рч. Эмзаса, примерно, в 1,5 км. выше улуса Алкаин, был встречен горизонт зеленоватосерой мергелистой породы, испытавшей довольно сильную, хотя и неправильную рассланцевку. Эта порода выходит небольшим скалистым обнажением, кото-

[3]) Кузьмин, А. Краткий отчет о геологических исследованиях в верхней части бассейна р. Лебеди. Стр. 11.

рое трудно заметить среди растительности, и замечательна тем, что почти преисполнена отпечатками брахиопод и отчасти мшанок. Это—единственный пункт, где в участке района с силуром были встречены окаменелости, хотя и сильно изуродованные. Коровин и Радугин[4]) предварительно определяют в этой фауне следующие формы. Развиты преимущественно семейства Orthidae и Strophomenidae, при чем представителями первого семейства являются, повидимому, рода Heterorthis, Dalmanella и, может быть, Orthostrophia, а ко второму семейству относятся формы из Orthothetinae; затем встречаются формы рода Conchidium; мшанки представлены родом Batostoma. На основании этого можно принять верхнесилурийский возраст данной толщи. Такой вывод о возрасте нашей формации не противоречит и результатам геологической с'емки в Кондомско-Лебедском районе геолога Сибирского Отделения Геологического Комитета Кузьмина, который—по устным сведениям—имеет в верхнем силуре своего района также преимущественно пестрые песчано-глинистые отложения.

Необходимо отметить, что в силурийской формации Тельбесского района нет масс зеленокаменных пород, которые так часто встречаются в уже описанном кембрии. Зато местами в ней часты дайки более свежих магматических пород, представляющих корни весьма развитых в выше залегающей Тельбесской формации эффузивов.

Кембросилурийские отложения испытали основную пликативную дислокацию, примерно, широтного простирания в каледонскую фазу складчатости, ибо девонские формации относятся к этим породам явно трансгрессивно. Но в кембросилуре района мы не находим, по крайней мере, ясно выраженных интрузивных пород, связанных с этою фазою складчатости и пользующихся значительным развитием к югу от Тельбесского района[5]). Правда, кое-где в этой толще имеются интрузивы, которые—между прочим—сопровождаются интересными контактовыми образованиями, но они относятся к фазе Тельбесских дислокаций предположительно среднедевонского возраста.

Тельбесская формация.

Известняково-порфиритовый горизонт. Кембросилур обнажается в районе, слагая оригинальные горсты-клинья, с которых денудация сняла более молодые отложения,

[4]) Коровин, М. и К. Радугин. О возрасте нижней границы Тельбесской формации.—Вестник Геологического Комитета. 1927, № 1; 1—2.

[5]) Кузьмин, А. Loco citato, стр. 26.

представленные, прежде всего, мощною толщею эффузивных пород с подчиненными осадочными образованиями. К сожалению, эта формация, которой в виду ее почти повсеместного развития в районе я придаю название Тельбесской, нигде не сохранилась на выходах кембро-силура, и нижние ее горизонты недоступны исследованию. Поэтому я не могу указать, как быстро в новой формации появляются эффузивы, а также—как выражены эти первые изверженные образования. Обращаясь же к нижнему течению рч. Эмзаса, где имеются более или менее сплошные обнажения и где новая формация вскрывается в наиболее низких видимых ее горизонтах, мы находим здесь резкое развитие авгитовых порфиритов.

Эта порода чрезвычайно оригинальна. Там, где не было хотя-бы слабого контактового метаморфизма, порфирит имеет вид типичного диагенетизированного более или менее основного эффузива, с характерным лиловым оттенком вообще темной окраски этой породы. Вместе с тем уже макроскопически можно констатировать, что фенокристы состоят почти исключительно из темноцветного компонента, кристаллы которого порою достигают значительной величины. Микроскоп подтверждает, что, действительно, фенокристы порфирита представлены преимущественно, а в некоторых образцах исключительно чуть зеленоватым пироксеном. Интересно, что иногда пироксен образует фенокристы самой различной величины, составляющие более половины об'ема породы, которая кажется похожей на авгититы. Но зато основная масса, имеющая обычно микролитовую или микропилотакситовую структуру, состоит почти исключительно из плагиоклаза. Что плагиоклаз все-таки играет существенную роль в строении данной группы порпд, это показывают разности, слагающие интрузивные залежи в низах новой формации или дайки в подлежащем силуре и имеющие полнокристаллическое строение: здесь мы видим неправильный аггрегат лейст плагиоклаза, иногда образующих звездчатые сростания, и неправильных групп пироксена, часто прорастаемого плагиоклазом, а также кристаллов магнетита. Конечно, в дайках такая порода, имеющая вообще темную окраску, подверглась значительному автометаморфизму, с развитием хлорита.

Таким образом, поскольку рассматриваемые породы состоят существенно из пироксена, типа диопсида, и плагиоклаза, относящегося к № 45, их приходится включить в группу авгитовых порфиритов, отличающихся высоким содержанием пироксена, который, конечно, выделялся из магмы долго один и дал массу эведричных фенокристов, и заслуживающих особого названия, что—впрочем—можно сделать только после

детального исследования данной группы пород с применением как микроскопического, так и химического методов.

Кроме массивного пироксенового порфирита, еще чаще встречаются его туфы, имеющие обычно кристаллический характер, с большим количеством зерен и кристаллов пироксена, который, несмотря на рыхлую текстуру породы, прекрасно сохранился; конечно, в состав туфа входит много темных лапилли и неясного пепла, в значительной степени измененного и частично кальцитизированного. В других случаях туф приобретает характер туфита, состоящего из более или менее окатанных и отсортированных по величине обломков тех-же образований.

В резком колене рч. Эмзаса выше устья такие туфиты, переслаивающиеся с покровами порфирита, как это хорошо видно в сплошном обнажении левого берега речки, начинают переходить снизу вверх в серочерные известковистые песчаники, обладающие неясной полосатой текстурой. Последние, в свою очередь, при увеличении количества углекислого кальция, сменяются серочерными плотными с шероховатым изломом известняками, сначала проявляющими прекрасную слоистость, а затем и совершенно массивными. Ниже по течению и выше по свите, через 150—200 м. перерыва в обнажениях, осадочный горизонт снова сменяется сплошным развитием пироксенового порфирита.

Из этого описания видно, что осадочные породы разреза, мощностью не более 150 м., представляют случайный горизонт среди порфиритов, отвечая какому-нибудь временному бассейну. Они получили довольно значительное количество известковистого материала, по всей вероятности, на счет размыва кембрийских известняков и потому едва-ли могут содержать окаменелости, которые здесь не обнаружены.

Рассмотренный разрез интересен еще в одном отношении. В нижней части его, где имеются покровы порфиритов, осадочная свита отличается сравнительно пологим падением; но верхняя часть толщи, состоящая исключительно из осадочных пород, приобретает более крутое падение, достигающее 40°. После этого наблюдения, приглядываясь к отдельности эффузивов района в местах сплошного их развития, я мог установить, что во всех случаях порфиритовые покровы залегают сравнительно спокойно, с очень пологим падением к горизонту. Таким образом, произведенные наблюдения вполне подтверждают правило Штилле, согласно которому жесткие толщи менее подвержены складчатым движениям по сравнению с гибкими отложениями[6]), при чем даже на небольших расстояниях интенсивность этих движений может сильно меняться.

[6]) Stille, H. Grundfragen der vergleichenden Tektonik.—Berlin, 1924; 34.

В описанном обнажении, как и в других местах южного участка района, простирание новой формации является, примерно, меридиональным. Соответственно этому, рч. Эмзас, протекающая в ЗЮЗ. направлении, пересекает несколько пологих складок изученной части формации, и известняковый горизонт выходит несколько раз в нижнем течении речки, будучи часто выражен мраморами, образовавшимися в результате контактметаморфизма.

Но в центральной и северной частях района этот известняковый горизонт не был встречен, каковое обстоятельство заставляет думать, что новая формация, собранная в вообще пологие складки при среднем меридиональном их простирании, вместе с тем погружается к северу, где выходят все более молодые ее горизонты. Конечно, в этом распределении горизонтов по району большое значение могли иметь диз'юнктивные дислокации и интрузивные перемещения; однако, уловить влияние этих факторов, при слабой обнаженности района, а—особенно—при отсутствии вполне характерных маркирующих горизонтов, едва-ли представляется возможным.

По рч. Мондыбашу ниже рч. Эмзаса можно установить, что на порфиритово-известняковый горизонт формации налегает горизонт кв. альбитофира. Правда, наблюдать непосредственное налегание одного горизонта на другой нельзя, но косвенным путем это положение устанавливается достаточно твердо. Так, измерение элементов залегания пород горизонтов в соседних участках — там, где такие наблюдения, вообще трудные для тел эффузивов, являются надежными, показывает, что оба горизонта падают в одну сторону, а именно —на запад. Затем, в подлежащем известняково-порфиритовом горизонте, а также в силурийской толще рч. Эмзаса часто встречаются дайки магматических пород, которые можно признать только за корни альбитофирового горизонта.

Остановимся немного на описании этих дайковых пород. Под улусом Алкаин обнажается штокообразная масса в поперечнике не менее 30 м., состоящая из бледнорозовой порфир-гранитовой породы с крупными дигексаэдрами кварца, мало заметными призмами полевого шпата и позеленевшими листочками биотита в крепкой криптозернистой основной массе. Микроскоп показывает, что полевой шпат представлен альбитом, и основная масса имеет микрогранитовую структуру, переходящую к мостовой вследствие появления новообразований округленных зернышек кварца, которые, как и кристаллические партии эпидота, появились в результате контактово-

го метаморфизма от встречающихся кое-где по рч. Эмзасу более новых интрузивов.

Обычно-же рассматриваемые дайки обладают иным обликом, будучи менее мощными образованиями. Так, на левом берегу рч. Мондыбаша ниже резкого ее меандра, начинающегося почти от устья рч. Эмзаса, порода имеет грязнобелую окраску и фельзитовый облик с массою мелких сферолитов, располагающихся по крутым плоскостям отдельности—параллельно бокам дайки, и—между прочим—с вкрапленностью мелких кубиков окисленного колчедана. Под микроскопом видно, что основная масса породы микрофельзитовой структуры переполнена радиально-лучистого строения псевдосферолитами, часто окружающими глазки округленных зерен кварца и иногда прицепляющимися к сравнительно редким фенокристам альбита.

Нужно думать, что описанные дайки являются неглубокими корнями вышележащего горизонта кв. альбитофира. Последний образует значительные массы, примерно, на широте улуса Тарлаш, при чем случайно почти всюду он подвергся небольшому контактовому метаморфизму от целого ряда сравнительно мелких тел позднейших интрузивов. В разностях, происходящих с рч. Мондыбаша между р.р. Тенишем и Тарлашем, мы имеем крепкую породу грязнобелого с розоватым оттенком цвета, содержащую фенокристы дигексаэдров и менее правильных зерен кварца, затем призм розоватого полевого шпата и не совсем ясных листочков вообще скудного биотита. Под микроскопом видно, что полевой шпат представлен исключительно альбитом, а основная масса имеет типичную микрофельзитовую с переходом к микропойкилитовой структуру. Так как нигде мною не обнаружены туфы и брекчии этой породы, то можно думать, что она образует куполовидные тела субаэрального типа, значительно денудированные. Интересно отметить, что в участках развития кв. альбитофиров, например, в верховьях рч. Алкаин, были встречены признаки м-ний гематита, цементрующего эндолитическую брекчию породы.

Сразу-же после излияния лавы кв. альбитофира в районе образовался внутренней бассейн, задержавший продукты выветривания эффузива и имевший, несомненно, ограниченные размеры, ибо отложения его состоят исключительно из материала кв. альбитофира. Именно—получился весьма оригинальный аркоз, местами довольно грубо—и неправильно-зернистый и при значительном уплотнении породы, вызванном существенно контактовым метаморфизмом, напоминающий исходный кв. альбитофир. Однако, микроскопическая картина породы не оставляет сомнений в осадочном ее происхождении: мы видим аггрегат преобладающих и обычно достаточно хорошо

окатанных зерен кварц и менее правильных обломков призм альбита, а также обломочков микрофельзита, при редких листочках биотита и незначительном количестве глинистокремнистого цемента.

Интересно, что этот аркоз, при значительной мощности, установить которую—впрочем—не представилось возможным, является почти совершенно массивным, и только издали можно наметить разделение толщи на мощные пласты с пологим падением. Руководствуясь этими условиями залеганиями аркоза, можно с полною уверенностью установить, что данный горизонт перекрывается фельзитовыми порфиритами, как это прекрасно проявляется в резкой излучине рч. Мондыбаша, сразу ниже рч. Тениша. Интересно, что и в этом последнем месте формации имеют, примерно, меридиональное простирание с падением на запад в 10—15°. Между тем, общая смена горизонтов Тельбесской формации намечается с юга на север. Отсюда нужно заключить, что оси складок формации всюду погружены на север, соответственно общему поднятию южной части района.

Новый горизонт фельзитового порфирита является довольно сложным. Наиболее типичен для него нормально диагенетизированный темнобурой окраски фельзитовый порфирит, содержащий довольно многочисленные, но не особенно крупные фенокристы или группы лейст альбит-оликоглаза в микрофельзитовой с зачатками псевдосферолитов основной массе. Встречаются также ленточные фельзиты с микропойкилитовой структурой, при чем в южном колене упомянутого выше изгиба рч. Мондыбаша по положению полосок ленточной текстуры можно определить падение покровов фельзита, равное 10°.

Но еще чаще в этом горизонте встречаются туфы фельзитового порфирита, относящиеся обычно к аггломеративным образованиям, при чем многие лапилли имеют темную окраску, обусловленную, как показывает микроскоп, тонким железистым пигментом, столь характерным для шлаковых вулканических частиц. Попадаются в туфах обломки и описанного выше аркоза—факт, подтверждающий более молодой возраст горизонта фельзитового порфирита. Между прочим—в одном слое грубого туфа попались обломки характерного кембрийского известняка с сетчатыми жилками мергелистого вещества, при чем благодаря известному давлению, которому подвергалась Тельбесская формация при складкообразовании и позже, известняк тесно связался с туфовым веществом — однако без признаков втирания постороннего материала, происходящего

в милонитовой зоне резких взбросовых нарушений[7]). Один из обнаруженных обломков известняка имеет в длину до 2 м., каковое обстоятельство не должно нас удивлять, ибо во многих вулканических районах, например, в трахитовых туфах Оверни находили бомбы гранита величиною до 10 м.

Кроме туфов, в составе рассматриваемого горизонта встречаются и туфиты, а также связанные с ними и состоящие из перемытого порфиритового материала более или менее грубые осадочные породы, пласты коих резко выделяются среди достаточно монотонной чисто пирогеновой толщи, хотя по своей обычно бурой окраске они и походят на соседние изверженные породы. Между рч. Тенишем и кембрийской полосой рч. Мондыбыша такие осадочные породы встречались несколько раз, но относятся-ли они к одной или нескольким зонам—определить очень трудно без самой детальной с'емки. Хотя мощность осадочных зон не велика, измеряясь порядком нескольких десятков метров, но как гибкие члены формации они легче поддавались складкообразовательным процессам и обычно обнаруживают более крутое падение, достигающее даже 40°.

Изредка в горизонте фельзитового порфирита, если судить по Мондыбашскому разрезу в наименее осложненной позднейшими интрузиями части района, встречаются и более основные порфириты, вплоть до авгитового порфирита, содержащего, как и в нижнем горизонте формации, довольно много фенокристов пироксена. Впрочем, в некоторых случаях эти породы относятся к жильной фации, как об этом можно судить не столько по условиям залегания, вообще трудно определимым в мелких обнажениях, сколько по темной или даже черной окраске основной массы таких порфиритов, при ярко выраженном лиловобуром фоне окружающих нормальных эффузивов, а также по достаточно полнокристаллическому характеру основной массы.

С л о ж н ы й п о р ф и р и т о в ы й г о р и з о н т. Ниже по рч. Мондыбашу и вверх по формации наблюдается довольно пестрая картина смены основных и кислых эффузивов, начиная мелафирами и кончая кварцевыми альбитофирами, при появлении кое-где характерных роговообманковых порфиритов. Так как общее простирание формации имеет здесь достаточно ясно выраженное меридиональное направление, а рч. Мондыбаш пересекает толщу пород под очень острым углом и так как сама формация, если судить по тем местам, где можно замерить элементы залегания, образует пологие складки, то можно утверждать, что появление в ней мало мощных

[7]) У с о в, М. Элементы тектоники Ленинского района Кузнецкого каменноугольного бассейна.—Томск, 1923; 8.

зон кварцевого альбитофира или фельзита относится к более молодым образованиям, а не к описанному выше горизонту кв. альбитофира. И здесь обстановка осложняется наличием массы дайковых пород, как корней последующих лавовых излияний, при чем во многих случаях, при невозможности сделать на небольших обнажениях надлежащие стратиграфические наблюдения, трудно решить, к экструзивной или жильной фации относится данная порода, ибо корни эффузивов иногда не так рельефно отличаются от нормальных излившихся образований.

Среди представителей настоящего сложного горизонта, который собственно является продолжением и развитием горизонта фельзитового порфирита, особенно характерен лабрадоровый порфирит. Эта порода хорошо обнажается, например, по рч. Мондыбашу сразу ниже кембрийской полосы. Порфирит содержит очень длинные (до 2 см.) в поперечном сечении, таблитчатые фенокристы лабрадора в чернобурой, иногда с миндалинками, основной массе, которая под микроскопом имеет хорошо выраженную гиалопилитовую структуру в виде войлока плагиоклазовых лейсток с промежуточным стеклом, уже распавшимся на сыпь окислов тяжелых металлов и хлоритового вещества.

Новый горизонт имеет и осадочную зону, достигающую мощности более 100 м. Особенно хорошо она представлена при устьи рч. Учулена, а также по рч. Тельбесу в нижнем ее течении. Нужно отметить, что формация, выдерживающая по рч. Мондыбашу меридиональное простирание, при более или менее постоянном гомоклинальном падении на запад, ближе к рч. Тельбесу начинает слагать целый ряд небольших и пологих складок, распространяясь и в широтном направлении. Представлена осадочная зона хорошо перемытым материалом данного порфиритового горизонта, имеющим обычно мелкое и даже тонкое зерно. Микроскоп показывает, что в состав осадков входят обломочки и кварца, и полевого шпата, иногда решительно преобладающего над кварцем, и стекловатых эффузивов, присутствие коих и сообщает этим породам макроскопически бурую окраску, близкую окраске исходных эффузивов. Осадочная толща неоднородна, переслаиваясь с более или менее тонкими покровами различных эффузивов, в том числе и фельзитов, а также с их туфами и брикчиями. Кратковременный эпизод образования водного бассейна внутри вулканической области сопровождался довольно обособленным излиянием ленточных микрофельзитовых фельзитов, имеющих иногда красивую зеленоватую окраску. Эти породы лучше всего представлены по рч. Тельбесу, недалеко от ее устья; корниже их можно видеть и в подлежащей осадочной толще, на-

пример, на правом берегу рч. Мондыбаша, в 1 км. выше устья рч. Учулена. Впрочем, зона фельзитов проявляется не везде, что, вероятно, зависило от центрального характера соответствующих экструзий. В частности, мы не находим этой зоны выше по рч. Тельбесу, хотя подлежащая осадочная толща там имеется.

Но тут и там проявляется выше лежащий достаточно мощный горизонт мелафира, обычно содержащего оливин, который перешел в типичный иддингсит. Эта основная порода довольно хорошо раскристаллизована в основной своей массе, даже в условиях образования небольших покровов, и большею частью имеет темную с лиловатым оттенком окраску. Конечно, эти эффузивы сопровождаются соответствующими туфами и брекчиями, а также туфитами и эффузивными песчаноглинистыми осадками, выраженными довольно хорошо, например, по рч. Тазу, ниже ур. Кызыл-гай или по р. Кондоме ниже рч. Тельбеса.

Мелафиры не являются самыми верхними членами Тельбесской формации, так как они перекрываются несогласно и даже трансгрессивно верхним девоном и так как по рч. Тазу в них встречаются дайки и штокообразные тела красноватых ортофиров, представляющих своеобразные члены нашей формации, чисто эффузивные фации которых уничтожены денудацией, по крайней мере в пределах Тельбесского района.

Итак, Тельбесская формация состоит существенно из эффузивов, с отдельными горизонтами осадочных пород, которые представляют отложения внутренних временных бассейнов и сложены из материала тех-же эффузивов, за исключением нижнего горизонта, где к этому материалу примешивается известковистое вещество также, несомненно, кластического происхождения. Определить мощность видимой части этой формации чрезвычайно трудно, ибо она залегает неспокойно и в ней отсутствуют маркирующие зоны; кроме того, эффузивы в разных местах дают тела различной мощности. Если принять общее простирание формации меридиональным, то при ширине более или менее гомоклинального ее залегания вдоль рч. Мондыбаша до 15 км. и при наименьшем среднем угле падение на запад в 5—7°, мощность формации определится около 2 км.

Тельбесская формация подверглась пликативной дислокации до наступления верхнедевонского моря, ибо верхнедевонские осадки перекрывают ее трансгрессивно, например, по р. Кондоме у Абрамовского аила или по рч. Тазу выше ур. Кызыл-гай. Этим определяется верхняя граница Тельбесской формации, которая, с другой стороны, значительно моложе верхнего силура, к которому относится резко несогласно.

Таким образом, Тельбесская формация, в которой не найдено окаменелостей, может иметь нижне—или средне-девонский возраст. Обращаясь к соседним районам для параллелизации нашей формации, мы можем отметить следующее.

По устному сообщению Кузьмина, в районе р. Сары-Чумыша, а также по р. Кондоме эффузивная формация типа Тельбесской пользуется обширным развитием, при чем в нижних ее горизонтах была обнаружена плохой сохранности морская фауна, относящаяся по предварительным определениям к низам среднего или к верхам нижнего девона. Аналогичные образования развиты в северной части юго-западных Саян, где они изучены геологом Сибирского Отделения Геологического Комитета Баженовым, считающим на основании стратиграфических отношений возраст этой формации относящимся к началу среднего девона [8]). Таким образом, вероятно, что возраст Тельбесской формации является среднедевонским.

Тельбесский тектогенез.

Пликативная дислокация, которой подверглась Тельбесская формация, была не особенно сильной. Правда, формация является очень жесткой, так что и достаточно мощное тангенциальное давление едва-ли могло-бы собрать ее к крутые складки. Правда, осадочные породы порою обнаруживают признаки сильного давления, выражающиеся в некоторой рассланцевке, которая—впрочем—могла проявиться и при позднейших тангенциальных нажимах. Но все-же в местах, где не проявлялся контактовый метаморфизм, эффузивы имеют характер настоящей диагенетизированной, а не зеленокаменной фазы, которая характерна для толщ, испытавших очень сильное боковое давление[9]).

Впрочем, эта фаза складчатости, относящаяся к девонскому периоду, и не могла быть особенно значительной, поскольку настоящий диастрофизм палеозойской эры приурочивался к иным определенным моментам. По крайней мере, Штилле в своей сводке всех фаз складчатости приводит очень мало данных по девонскому орогенезу, который был вообще слабым и, например, в Германии проявился в начале второй половины среднего девона[10]), как это было, вероятно, и в Тельбесском районе.

---

[8]) Баженов, И. Предварительный отчет о геологических исследованиях 1925 года в Юго-Западных Саянах. – Изв. СОГК. VI—I, 1926; 19.

[9]) Усов, М. Фазы эффузивов.—Известия Томского Технологического Института. **46**, 1924.

[10]) Stfille, H. Grundfragen der vergleichenden Tektonik.—Berlin, 1924; 78.

Разрезы по рч. Эмзасу и рч. Мондыбашу, где Тельбесская формация наименее осложнена позднейшими интрузиями и имеет более или менее нормальное строение, показывают, что складки в общем обладают меридиональным простиранием, хотя простирание пород местами и отклоняется от этого направления, как то естественно для пологих складок с воздымающимися или погружающимися осями. Тем не менее, выразить строение района в виде более или менее меридиональных полос отдельных горизонтов формации не удается. Отчасти это обусловливается тем, что в центральной и восточной частях района сильно развиты интрузивные породы с их контактовыми образованиями, а также тем обстоятельством, что здесь имеется мало выходов пород, но все-же нужно полагать, что при общем меридиональном направлении осей складок они погружаются к северу, и что отдельные горизонты формации обладают склонностью располагаться более или менее широтными полосами.

Действительно, в довольно приличном разрезе по рч. Тельбесу мы находим существенно один горизонт, а именно-сложный эффузивный горизонт, члены которого во многих местах обладают простиранием, близким к широтному. Затем даже при малом количестве обнажений в центральной части района такой характерный член нижнего горизонта формации, как песчанистые известняки, не мог-бы быть пропущен.

Предлагаемое строение района, которое трудно выразить на карте, являлось, вероятно, результатом общего поднятия этого района в южной его части, хотя направление тангенциального давления было, несомненно, широтным. Впрочем, это естественно для покровной складчатости[11]), какой и является складчатость Тельбесской формации.

Радиальные дислокации. По завершении данной складчатости, район начал оседать, может быть, по закону изостазиса. И вот, в этом опускании задержались некоторые его участки, выкроенные, иногда в виде мелких клиньев, радиальными трещинами. Так получились те оригинальные полосы и клинья, в которых теперь обнажается кембро-силур и которые оконтурены лишь приблизительно, за недостатком обнажений. Клоос зарегистрировал ряд подобных оригинальных тектонических форм, об'яснивши их, как результат повторных сбросов по близко проходящим и вообще перекрещивающимся трещинам[12]). Но я думаю, что трещины, выкроившие тот или другой клин в Тельбесском районе, обра-

[11]) Обручев, В. Новые течения в тектонике.—Известия Геологического Комитета. 45, 1926; 130.

[12]) Cloos, H. Zur Entstehung schmaler Störungszonen—Geologische Rundschau. VII, 1916; 41-52.

зовались одновременно, при опускании окружающей части района. К такому заключению нужно придти уже потому, что, например, Мондыбашская кембрийская полоса разделяет один и тот-же горизонт Тельбесской формации.

Здесь необходимо подчеркнуть, что описываемые формы дислокаций обязаны радиальным, а не тангенциальным перемещениям и что они возникли до интрузий, имевших место в свою очередь до трансгрессии верхнедевонского моря. Так, по довольно хорошо вскрытой северной границе Мондыбашского горста мы находим типичные для радиальных дислокаций милониты, правда, обнажающиеся лишь в граувакках кембрия, при чем эти милониты сцементированы аногеновым кварцем, а ближе к данной трещине лабрадоровые порфириты Тельбесской формации не обнаруживают заметных признаков тангенциального давления.

Процесс опускания района и формирования описываемых горстов продолжался довольно долго и проявился в несколько приемов. Первым образовался Мондыбашско-Кондомский горст с кембрием, и значительно позже возникли клинья, в которых теперь обнажается верхний силур. И величина дифференциального перемещения этих клиньев была очень значительна: например, кембрийский клин выдвинулся на относительную высоту, равную всей толще силура и части толщ кембрия и Тельбесской формации, т. е. равную нескольким километрам.

Интересно отметить, как оригинально расположились друг относительно друга горсты-клинья. Например, обращает на себя внимание то обстоятельство, что Тельбесский горст силура своим острым углом почти подошел к Мондыбашскому горсту кембрия, при громадной разнице в величине относительного перемещения этих диз'юнктивных форм.

Тельбесская интрузия.

Итак, после формирования этих оригинальных диз'юнктивных форм и, вероятно, в генетической связи с данными радиальными дислокациями происходит в районе поднятие интрузивной магмы. Главная масса этой магмы проникает вдоль северной границы большого силурийского горста, при чем она попадает, огибая юго-западный угол этой силурийской глыбы, и к южной ее границе. Так возникло крупное интрузивное тело района, которое, начиная от Сухаринского участка, где имеет наименьшую ширину, распространяется в СВ. направлении, уходя за пределы района. Необходимо отметить, что в настоящее время обнажается не вся масса этого интрузивного тела: СЗ. часть его еще прикрыта породами

Тельбесской формации, проявляя себя здесь отдельными куполами и контактовым метаморфизмом в породах покрышки.

Кроме этого главного интрузивного тела, в районе имеется не мало мелких интрузивных тел, частью проявляющих себя лишь по контактовому метаморфизму пород Тельбесской формации. Но эти тела являются совершенно подчиненными, имея характер различной величины трубчатых штоков.

Геологическая с'емка района не дала достаточных материалов для суждения о том, какую форму—лакколита или дискордантного массива имеет главное интрузивное тело района, достигающее в ширину 10 км. В частности, для решения этого вопроса нельзя было применить микротектонический метод К л о о с а, так как интрузивное тело, особенно в периферических частях, подвергалось нарушениям в своем строении, особенно—во время герцинского тангенциального нажима. Но думается, что существенной разницы в условиях интрузии различных тел района не было, и что—следовательно—и главное тело имеет характер штока, завоевавши себе пространство так же, как это делают и крупные жилообразные тела, к каковым—собственно—можно отнести и данный массив. Конечно, при таких интрузиях происходит ассимиляция известного количества вмещающих пород. И нужно сказать, что в Тельбесском интрузиве не редко встречаются шлиры поглощения. Вероятно, достаточно было поглощено и известняков, когда магма пробиралась через толщу кембрия; по крайней мере, буровая скважина № 5 м-ния Большая Гора, залегающего среди интрузива, обнаружила ксенолит известняка. По всей вероятности, влиянию поглощенного углекислого кальция нужно приписать своеобразный состав интрузивных пород и—особенно—состав жидких и газообразных компонентов магмы, приведших в связи с гипабиссальным залеганием интрузива к своеобразному контактовому метаморфизму и к образованию рудных, в частности магнетитовых, м-ний района.

Главная масса большого интрузивного тела состоит из гранитовидной породы красноватого цвета. Макроскопически она представляется состоящей из сероватого кварца, грязно-белого плагиоклаза и красного калиевого полевого шпата, при ограниченном содержании темноцветных компонентов, выраженных биотитом и роговой обманкой, которые охотно образуют мелкие скопления. Зерно породы—средней величины, но калиевый полевой шпат не редко слагает крупные индивиды, в поперечнике до 4 см., при чем такие порфировидные зёрна содержат включения других компонентов породы и отличаются неправильно-округленной формой, несколько напоминающей известные овоиды раппакиви. Впрочем, в этом

типичном веде структура породы проявляется не часто; лучшую форму ее я видел в скалистых обнажениях правого берега рч. Тельбеса, выше старого жилья.

Под микроскопом можно констатировать, что структура породы весьма неравномерно-зерниста: рядом со сравнительно крупными призмами плагиоклаза имеется много мелких и обыкновенно раз'еденных зёрен этого минерала; последние вместе с темноцветными компонентами часто цементируются калинатровым полевым шпатом, который вообще является последним выделением в породе. Интересно, что почти везде индивиды плагиоклаза, подвергавшиеся воздействию со стороны щелочного полевого шпата, имеют неправильную каемку чрезвычайно тонкозернистого симплектитового образования типа мирмекита. Темноцветные компоненты, как уже замечено было макроскопически, охотно образуют скопления, с которыми также ассоциируют зёрнышки магнетита и немного апатита.

К характеристике компонентов породы можно прибавить следующее. Плагиоклаз, идиоморфные призмы которого обычно бывают загрязнены сыпью вторичных продуктов, обнаруживает зонарность, имея состав средних зон около $32^0/_0$ анортита. Щелочный полевой шпат выражен типичным „ортоклазом" с углом между оптическими осями в 71^0 и с очень тонкими неправильными микропертитовыми полосочками и линиями, при неправильном погасании зерен в скрещенных николах. Кварц достаточно идиоморфен, предпочитает скапливаться и иногда обнаруживает волнистое угасание. Роговая обманка и биотит имеют нормальные для кислых пород свойства.

В общем, по минералогическому составу описанную породу можно-бы отнести к гранодиоритам. Но по целому ряду причин ее следует назвать адамеллитом, как гипабиссальное образование. Действительно, неравномерная зернистость породы, фиксированность взаимных реакций, например, в виде упомянутого выше мирмекита, первичная закаленность калинатрового полевого шпата и, наконец, особый характер проявления контактового метаморфизма, описываемого ниже, все это говорит за то, что интрузив образовался на небольшой глубине, при сравнительно невысокой температуре вмещающих пород континента. И если мы не находим в нашей породе микропегматита или пироксенов, столь характерных для типичных гипабиссальных образований[13]), то это нужно об'яснить влиянием большого количества минерализаторов, растворенных в магме.

---

[13]) Усов, М. Фации и фазы интрузивов.—Известия Сиб. Отд. Геол. Комитета. IV—3, 1925; 15.

Что интрузия Тельбесского района была гипабиссальной— это видно и в изменчивом составе отдельных тел или различных частей главного тела. Так, почти везде в приконтактовой зоне главного интрузивного тела мы находим как-бы основные разности магматической породы, близкие по внешнему виду габбро или авгитовому диориту, при чем обыкновенно эти породы бывают разбиты и подвергались эндоконтактовым явлениям, особенно хорошо проявляющимся, например, по рч. Тельбесу, выше Сосновых гор. Но микроскоп показывает, что особенно основных образований здесь нет. А именно, мы видим в большинстве случаев породу, которая состоит существенно из андезина (37% анортита) со сравнительно небольшим количеством темноцветных компонентов, впрочем совершенно измененных эндоконтактовым метаморфизмом, который является собственно автометаморфизмом. Этой породе следовало бы дать название андезинит, аналогично альбититам и олигоклазитам. Нужно сказать, что кое-где в этих породах появляется кварц, и получается переход к опдалитам, или при присоединении некоторого количества кварца и ортоклаза мы имеем кварцевые монцониты.

В других случаях контактовая зона отмечается появлением типичных альбититов, которые, впрочем, встречаются и внутри интрузивного тела, если только такие участки не отвечают апикальной его части. Так как в этой породе имеется и достаточное количество кварца, то по внешнему виду она сравнительно мало отличается от обычного адамеллита, обладая только более ярко выраженной красной окраской. Что касается темноцветных компонентов, то их в кварцевом альбитите вообще немного и почти всегда они изменены, обнаруживая признаки биотита.

Но есть среди дифференциатов интрузии района и обычная лейкократовая порода щелочного характера. Это—аплитовидная порода, состоящая из сильно микропертитизированного калинатрового полевого шпата, кварца и небольшого количества олигоклаза, при редких индивидах темноцветного компонента, который обыкновенно бывает изменен, при чем в одних случаях он представляется ясным биотитом, а иногда в нем можно подозревать щелочной пиробол. Эта интрузивная порода, несомненно, относится к сравнительно поздним дифференциатам, ибо она встречается как в главном интрузивном теле, так и в более мелких самостоятельных телах, например, в однородном штоке по рч. Мондыбашу, ниже рч. Тарлаша. Конечно, по минералогическому составу описанную породу нужно-бы назвать аляскитовым гранитом, но она является ясно подчиненной гипабиссальным интрузивам района,

имеет несколько щелочной состав и во избежание недоразумений заслуживает названия—щелочной гранит [14]).

И только в очень редких случаях, преимущественно в виде мелких отпрысков интрузий, мы находим достаточно основные породы. Так, по рч. Тельбесу, у устья ключей Одрабаш, небольшое тело сложено почти целиком из кварцевого диабаза, со структурой, средней между офитовой и габброидной. Порода подверглась значительному автометаморфизму, при чем пироксен совершенно изменился, давши актинолит и эпидот, а плагиоклаз, содержащий 67% анортита, почти везде покрылся слюдисто-эпидотовою сыпью.

Для иллюстрации основных интрузивных образований района можно еще привести пример штокообразного тела, залегающего в кембрийской системе по рч. Мондыбашу в Романовском м-нии. По внешнему випу это—габброидная порода, испытавшая некоторое раздробление и измененная металлоносными эманациями. Микроскоп показывает нам породу, близкую описанным выше андезинитам, при чем в связи с опализацией преобладающего плагиоклаза она могла-бы быть принята при беглом осмотре и за кварцевый альбитит. Но точные наблюдения приводят к тому, что плагиоклаз породы оказывается сильно и неправильно зонарным, с составом преобладающих зон от 35 до 55% анортита. Кроме того, местами можно увидеть, что среди темноцветных компонентов, представленных пироксеном и биотитом, несомненно, принимал участие в составе породы бурый амфибол. Таким образом, данную породу следует отнести к кварцевым авгито-диоритам.

Приведенные факты позволяют составить следующее представление об истории Тельбесской интрузии. Первые порции магмы, добравшиеся до изученного горизонта литосферы, имели сравнительно основной состав кварцевого диабаза—андезинита, при чем более или менее чистые полевошпатовые породы относятся к порциям магмы, которые могли получиться в предпоследнем магматическом очаге в результате дифференциации по принципу Бовена [15]). Породы, получившиеся на счет этих первых порций магмы, явились как бы панцырем главного интрузивного тела [16]), которое было предохранено им от быстрой кристаллизации и могло в результате ассимиляционной дифференциации получить состав адамеллита, местами, впрочем, и кварцевого альбитита. И, несомненно, к еще более поздней фазе дифференциации относится крайний лей-

---

[14]) Усов, М. Loco citato, стр. 29.

[15]) Bowen, N. The Crystallization of Haplobasaltic, Haplodioritic and Related Magmas.—Amer. Journal of Science. XL, 1915; 182—184.

[16]) Daly, R. Igneous Rocks and Their Origin.—New-York, 1914; 245.

кократовый член интрузии—анотерит. Все эти процессы дифференциации сопровождались подвижками, которые не могли не отразиться на более ранних образованиях, обнаруживающих очень часто катакластические явления. Впрочем, значительная часть этих явлений относится к позднейшим тектоническим движениям, которые, как всегда, прежде всего приурочиваются к контактам между разнородными формациями и в данном случае особенно сказались в периферических частях интрузивных тел.

Гипабиссальный характер интрузии подтверждается также очень слабым проявлением в ней аплитопегматитовой фракции. Вообще жильная фация интрузии представлена преимущественно ашистовыми образованиями. До описываемых ниже эманационных процессов они нашли свое выражение исключительно в виде адамеллитпорфира, явившегося результатом дополнительной ин'екции магмы более глубоких горизонтов интрузива, при чем дайки этой породы встречаются только в самом интрузивном теле, например, на участке м-ния Темиртау, где жильная порода испытала такие же изменения, что и вмещающий адамеллит, в связи с рудообразованием.

Адамеллитпорфир содержит фенокристы кварца, плагиоклаза с 36% анортита и биотита с роговой обманкой в микрогранитовой основной массе, имеющей макроскопически розоватосерую окраску и крепкое сложение, благодаря чему порода охотно образует отторженцы в местах, бедных обнажениями подлежащих формаций.

Эманационные образования интрузии.

Интрузия Тельбесского района сопровождалась своеобразным контактовым метаморфизмом. Несмотря на значительные размеры главного интрузивного тела, во внешнем контактовом его поясе мы не находим горнфельзов, в частности биотитовых, столь характерных для нормального контактового метаморфизма от кислых магм, а контактово измененные породы обладают совсем другим составом—вне зависимости от того, были-ли это первично эффузивы Тельбесской формации или кембро-силурийские осадочные породы, за исключением, впрочем, известняков, которые превращаются в обычные мраморы. К этому нужно прибавить, что ширина экзоконтактового пояса указанного массива не велика, не превосходя в нормальном направлении 0,5 км. Правда, местами измененные породы занимают довольно большие площади, например, в углу между рч. Тельбесом и рч. Мондыбашем, но легко заметить, что это есть результат апикального положения данных пород над скрытым интрузивным телом. Наконец, характерно,

что в большинстве случаев экзоконтактовый пояс является очень пестрым по своему внешнему виду, хотя-бы он состоял первично из одной породы.

Бóльшую часть экзоконтактовых поясов слагают эффузивы Тельбесской формации. Нормально это—породы темнолиловой, бурой или темнокрасной окраски, представляя диагенетизированные фазы различных порфиритов и отчасти альбитофиров. Но, попадая в контактовый пояс, эти породы темнеют и получают различных оттенков зеленоватую окраску, обычно очень пеструю, с пятнами желтоватого или грязнобелого оттенков; вместе с тем они обнаруживают признаки раздробления, иногда сравнительно позднего, и в общем имеют достаточно пожившй вид. Вероятно, по этой причине данные образования принимались некоторыми из предыдущих исследователей за древние породы, противопоставляемые девонским порфиритам и „вейсельбергитам“ северной части района.

Макроскопические наблюдения недостаточны для расшифровки тех минералогических изменений, которые были испытаны породами экзоконтактовых поясов. Действительно, при этих изменениях получаются такие плотные и вязкие образования, что они совершенно не разрешимы невооруженным глазом. Нужно сказать при том, что если, напр., эффузив порфировой структуры сохранил свои фенокристы, то он представляется как бы нормальной породой, но только „древнего“ облика, в роде „зеленокаменного порфира“. И только микроскоп или наметавшийся на изучении подобных форм глаз позволяет узнать истинную природу и характер изменения пород экзоконтактового пояса интрузивов Тельбесского типа.

Наиболее распространенным вторичным минералом экзоконтактовых пород является роговая обманка. Она обыкновенно образует плотную сыпь, состоящую из мелких и очень неправильных зернышек темнозеленого амфибола и не редко почти не действующую на поляризованный свет. Значительно реже из такой сыпи вырываются более или менее крупные индивиды роговой обманки, но также достаточно густо и неравномерно окрашенные и потому не поддающиеся точному исследованию. Во всяком случае, это—не актинолит, а глиноземистая роговая обманка, уже констатированная в контактовых поясах рядом исследователей [17]).

Описываемый амфибол не является результатом простой перекристаллизации вмещающей породы. Это положение особенно рельефно проявляется, например, в фельзитовых пор-

---

[17]) Баженов, И. Отчет о геологических исследованиях в районе Маинского медного м-ния Минусинского уезда.—Изв. Сибгеолкома. IV—1, 1924; 29.

Заварицкий, А. Гора Магнитная и ее м-ния железных руд. Часть 3, вып. 1.—Труды Геол. Ком. Вып. 122, 1927; 524.

фиритах и альбитофирах: мы видим, как аггрегационная сыпь амфибола раз'едает микрофельзитовую основную массу эффузивов, пробираясь преимущественно вдоль ясных зон смятия, но иногда попадая сюда и без помощи видимых трещин. Порою амфибол пробирается и внутрь фенокристов полевого шпата, кучно его замещая. Если метасоматизм породы останавливается на этом, то последняя приобретает вид брекчии или туфа; впрочем, иногда и действительные вулканические туфы и брекчии дают при частичном замещении амфиболом такую-же картину, и нужен известный опыт, чтобы распознать первичный характер таких метасоматических образований.

В конечном итоге полного замещения исходной породы тонким амфиболом получается плотная чернозеленая с вязким изломом порода, в которой никак нельзя разгадать ее первичную природу, которую многие назвали-бы амфиболитом и которую лучше назвать амфиболовым скарном, если распространить понятие „скарн" на метасоматические образования, состоящие из темноцветных минералов, и резервировать название „горнфельз", или „роговик", за существенно перекристаллизованными при контактовом метаморфизме образованиями.

Другим не менее распространенным и также типично метасоматическим контактовым минералом Тельбесского района является эпидот или—вернее—группа эпидота, члены которой отличаются различным содержанием железа и в связи с этим обладают различными оптическими свойствами, при чем из этой группы для района характерны собственно эпидот и клиноцоизит, при сравнительно редком нахождении цоизита. И минералы эпидотовой группы также обычно распространяются в изменяемых породах по наиболее слабым местам довольно тонко аггрегативною сыпью, а иногда сравнительно крупнозернистыми скоплениями, особенно охотно возникающими на месте плагиоклазов, первичных миндалин порфиритов или вообще в слабых пунктах, где растворение и замещение вещества не представляли больших затруднений. Интересно отметить, что достаточно яснозернистые скопления эпидота обладают характерной для него желтозеленой окраской, тогда как плотные образования имеют мутный желтосерый цвет. Поэтому достаточно полно эпидотизированные породы, или эпидотовые скарны, окрашены в грязножелтый цвет, при обычно плотном и вязком сложении.

В сравнительно редких случаях эти два наиболее характерные контактовые минералы встречаются раздельно, большею-же частью они совместно участвуют в метасоматическом изменении подлежащих пород. При этом по признаку пересечения жилками можно определенно установить, что эпидот

относится к более поздним образованиям, хотя в большинстве случаев, как это характерно для метасоматических структур[18]), амфибол и эпидот кажутся одинаковыми по кристаллобластическим свойствам, будучи как-бы одновременными образованиями. Конечно, при неполном замещении пород этими минералами, распространявшимися по наиболее разбитым зонам, получаются текстуры, очень похожие на брекчии и туфы, хотя исходная порода, как это можно доказать по переходным формам в пределах одного небольшого обнажения, была совершенно массивным эффузивом.

Здесь кстати будет подчеркнуть, что предварительное раздробление пород экзоконтактового пояса и получение их метасоматическими дериватами брекчиевидной и туфовой текстур мы находим почти без исключения в апикальных контактах. Так, эти явления широко распространены в северо-западной части главного массива, значительная часть коего еще не вскрыта денудацией. Между тем в типичном боковом контакте северной или южной границы этого массива контактовые породы достаточно равномерно замещены новыми минералами и имеют однородную окраску, при чем в случае преобладающей темной окраски эти контактовые породы представляются по внешнему виду обычными горнфельзами.

Амфиболизация и эпидотизация являются главными видами контактового метаморфизма-метасоматизма от интрузии Тельбесского района. При внимательном-же микроскопическом исследовании почти любого образца этих скарнированных пород или—особенно—в сравнительно редких и небольших партиях можно констатировать присутствие и других минералов, несомненно, метасоматического происхождения. Сюда относятся, например, пироксен из группы диопсид-геденбергит, гранат, магнетит, кварц и кальцит, а также не совсем ясный альбит. Что касается не редко встречающихся тонкочешуйчатых образований хлорито-серпентина и серицита, то эти минералы легко образуются при всяких аногеновых изменениях пород и в данном случае они могли появиться в разное время.

Пользующиеся меньшим распространением метасоматические минералы обыкновенно сгущаются в жило—и трубообразных массах—там, где проходила главная масса магматических эманаций. Поэтому естественно, что они обычно ассоциируют с рудными минералами, представленными существенно магнетитом и лишь отчасти сульфидами, при чем кое-где рудные минералы образуют скопления промышленного значения.

---

[18]) Григорьев, И. Исследование Алтайских руд в отраженном свете.—Материалы по общей и прикладной геологии. Вып 70, 1927; 5.

Таким образом, для надлежащего изучения состава и взаимоотношений метасоматических минералов контактовых зон необходимо обратиться к разведанным рудным месторождениям района, которые прослежены в различных своих частях и дают единственный в своем роде материал для решения данной задачи.

Одни из м-ний приурочиваются к экзоконтактовому поясу. Естественно, что это—апикальная часть контактового пояса, ибо только сюда, вверх, к месту наименьшего давления и в порядке нормального истечения направляются эманации из магматического тела[19]). Наиболее типичным и достаточно хорошо изученным м-нием этой группы является собственно Тельбесское магнетитовое м-ние. Здесь устанавливается такой порядок появления метасоматических минералов: пироксен или амфибол, магнетит, гранат, эпидот, кварц с актинолитом и кальцит с хлорито-серпентином, при параллельном проявлении альбита и при очень редком появлении сульфидов. Правда, этот порядок не является строго выдержанным: иногда наблюдается рекурренция тех или других минералов. Так, можно встретить тоненькие жилки магнетита, прорезающие, например, эпидот, что—между прочим—было отмечено в свое время еще Гудковым. Но этот магнетит, несомненно, получился при растворении магнетита нормальной генерации последующими растворами, а нужно сказать, что вообще магнетитовые тела данного м-ния оказались разубоженными в результате внедрения последующих скарновых минералов, при каковом процессе часть окислов железа не могла быть использованной на месте и — следовательно — должна была переместиться на известное расстояние, чтобы в подходящих условиях, например, в трещинках снова отложиться—частью в форме магнетита, а иногда и в форме гематита.

Вообще при метасоматизме, как это хорошо изобразил Линдгрен[20]), выносится из данного пункта много находившихся здесь ранее окислов, которые на дальнейшем пути производят особое замещение. И в Тельбесском м-нии нас порою поражает появление участков среди вмещающих пород, которые почти полностью замещены плотным кремнеземом. А иногда мы находим аналогичные по внешнему виду опаловые плотные образования, в составе которых, несомненно, имеется альбит.

Интересно отметить, что пироксенизированные, амфиболизированные, эпидотизированные, силицифицированные и каль-

---

[19]) Усов, М. Район приисков О-ва Рудного Дела Тушетухановского и Цэцэнхановского аймаков в Монголии.—Томск, 1914; 51.

[20]) Lindgren, W. Metasomatism.—Bulletin of the Geolog. Society of America. **36**, 1925; 247–262.

цитизированные породы Тельбесского м-ния—особенно в образцах, происходящих из более глубоких, не выветрелых горизонтов, в частности из кёрнов глубоких алмазных скважин, очень похожи друг на друга, имея плотное и вязкое строение и белесоватую окраску, которая начинает дифференцироваться, как-бы „проявляя“ истинную природу различных компонентов, при выветривании, в частности при выщелачивании кальцита, который особенно охотно забивает скарновые образования, их обезличивая.

Чтобы понять, в какую фазу жизни интрузии происходило истечение эманаций, оставивших тот или другой метасоматический минерал, необходимо обратиться—прежде всего—к другому типу рудных м-ний района, представленному, например, месторождением Темир-тау, который также исследован довольно детально. Здесь скарны и рудные тела залегают в самом интрузивном теле, связываясь непосредственно с последним, а не представляя результата полного замещения какого-нибудь блока попавшей в интрузивное тело посторонней породы, что обыкновенно стараются найти геологи при изучении подобных м-ний контактового происхождения.

В м-нии Темир-тау вполне ясно видно, что эманации пришли на данный, вообще довольно высокий горизонт интрузивного тела, когда магма на этом горизонте уже совершенно раскристаллизовалась, и производили последовательное замещение ранее образовавшихся минеральных аггрегатов. Первым появился пироксен типа диопсид-геденбергита. Можно проследить по целому ряду переходов, как адамеллит постепенно замещается этим минералом, с параллельным замещением плагиоклаза серицитом, и в конечном результате получается плотная, вязкая, серочерного цвета порода, в которой трудно признать пироксеновый „скарн“, часто совершенно лишенный серицита. Во вторую очередь пошли эманации, давшие магнетет, который слагает трубчатые и местами жилообразные тела, ясно внедряющиеся и секущие пироксеновую породу, при чем в связи с отложением магнетита пироксен иногда перекристаллизовывается, давая крупнозернистые пучки геденбергита, более богатого железом.

В последующей истории аналогия между сравниваемыми м-ниями исчезает. В Темир-тау после магнетита появляется обильный хлорит типа стильпномелана, часто дающий крупнолистоватые скопления. Интересно, что этот минерал предпочитает замещать магнетитовые тела, порою сильно разубоживая руду. Стильпномелан имеет вид крепкого скарнового минерала, при первом взгляде под микроскопом несколько похожего на биотит или амфибол, с каковыми его и спутывали долгое время шведские геологи. С другой стороны, по хими-

ческому составу стильпномеланы аналогичных м-ний близки амфиболам[21]). Во всяком случае появление его нельзя связывать с сульфидами, как это обычно принимается для хлоритов рудных м-ний, которые—собственно—выражаются обычно пеннином или тонкочешуйчатыми разностями.

Что касается граната и минералов группы эпидота, столь развитых в Тельбесском м-нии, то они встречаются сравнительно редко в Темир-тау—преимущественно в периферических частях рудоносной площади, имея не совсем ясный возраст. Зато все рудоносные породы этого м-ния содержат то или другое количество сульфидов, представляющих последние образования магматических эманаций. В это время континент м-ния уже достаточно охладился, с образованием массы мелких трещинок сокращения и оседания пород интрузивного тела, почему сульфиды часто встречаются в виде жилок, хотя не редко мы находим и вкрапленность этих рудных минералов. Нужно подчеркнуть, что сульфиды вторглись не только в магнетитовые тела, но и в скарновые породы. При этом глубокое бурение показало, что при общем распространении колчеданы приурочиваются существенно к отдельным зонам, состоящим местами почти из одних сульфидов, с мощностью таких зон до 2 м.

Естественно, что м-ние Темир-тау имеет довольно резко выраженную железную шляпу, в которой происходит обогащение водными окислами железа, при чём последние то образуют достаточно чистые конкреции лимонита, то пропитывают выветрелый скарн, то—и особенно охотно—цементируют зерна магнетита. Впрочем, в магнетитовых телах, характеризующихся постоянным присутствием листоватого хлорита, магнетитовая руда при выветривании обыкновенно распадается в песок, в котором и образуются отдельные конкреции лимонита.

Зона окисления м-ния Темир-тау, занимающего вершину плоской горы, распространяется на глубину от 25 до 30 м., а по отдельным зонам смятия окисление распространяется и на большую глубину, например, по скважине № 9 на 65 м., а в скважине № 11 почти на 90 м. Поэтому, в противоположность Тельбесскому м-нию, здесь разведочные работы являются более трудными в виду необходимости проводить глубокие выработки, чтобы ознакомиться с первичной зоной. Впрочем, местами нормальные скарны и магнетитовая руда подходят под делювий—очевидно там, где сульфидной импреньяции почти не было.

Так как глубоких алмазных скважин проведено ещё не много, то состав сульфидов Темир-тау изучен недостаточно

---

[21]) **Hintze**, C. Handbuch der Mineralogie. II. Band.—Leipzig, 1897 ; 759.

полно. Во всяком случае среди них решительно преобладает пирит. Несколько позже появилось небольшое количество халькопирита, обусловливающего местами содержание в руде до 0,22% меди. Наконец, в отдельных штоках буровые скважины обнаружили некоторое количество пирротина и сфалерита. Интересно отметить, что испытание руды из этой наиболее богатой сульфидами зоны обнаружило 0.5 гр. золота и 2 гр. серебра в одной тонне руды. Соответственно этому, в различных ключиках окрестностей Темир-тау старатели находили и даже летом 1926 года намывали немного золота, очень светлого вследствие большой примеси серебра. А по рч. Сухаринке, вытекающей из юго-западного угла того-же интрузивного тела, россыпь золота оказалась даже довольно значительной, будучи открыта ещё в 1831 году (2,135). Однако, рч. Сухаринка явилась каким-то исключением, и Тельбесский район не может быть отнесён к золотоносным или к производящим серебро, хотя разведки и отводы на руды серебра делались, например по рч. Мондыбашу, равно как не обнаружено здесь ни в зоне окисления, ни в зоне первичных руд разведывавшихся м-ний промышленного содержания меди, так что это—исключительно железорудный район.

Дополнительная жильная интрузия.

Вулканическая деятельность девонского периода не закончилась описанными выше образованиями. Оказывается—после основных рудообразовательных процессов имели место дополнительные ин'екции магмы, при чём получившиеся дайковые породы относятся вообще к ашистовым образованиям.

Макроскопически это—однообразные темнозеленосерые диабазофиритовые тонкозернистые породы обычно с мелкими неясными фенокристами плагиоклаза, а также с округлёнными партиями кальцита и иногда с вкрапленностью пирита; в сравнительно редких случаях они обладают резкой порфировой структурой. И микроскопическая картина пород однообразна: мы видим сравнительно редкие и небольшие выделения вытянутых призм двойникового плагиоклаза среди более или менее мелкозернистой основной массы, представленной существенно лейстками плагиоклаза, связанными хлоритосерпентиновым цементом; кроме того, вся основная масса равномерно усеяна кристалликами магнетита, что сообщает этим породам очень характерный микроскопический вид. Нужно отметить, что в более мощных дайках основная масса получает более крупное зерно, и что в этом случае структура породы приближается к офитовой, хотя найти цементный пироксен вообще не удаётся—вероятно—вследствие повсюду прошедшего его измене-

ния. Только в очень редких случаях можно увидет пироксен, а именно в тех разностях диабазофиритов, встречающихся, например в Тельбесском м-нии, где авгит образует резкие как-бы закаленные фенокристы, плавающие среди обычной измененной основной массы—иногда совместно с бурым амфиболом.

Как во всех достаточно основных дайковых породах, и в Тельбесских диабазофиритах резко проявился автометаморфизм. Под влиянием последнего темноцветные компоненты превратились в хлоритосерпентин, а плагиоклазы получили несвежий вид, будучи покрыты очень тонким налетом новообразований. Кроме того, эти породы пропитываются кальцитом, метасоматически образующим и различные скопления, которые иногда приобретают несколько округленную форму и тогда напоминают миндалины, хотя по условиям образования этих пород и по основным структурным свойствам миндалины в них и не могли образоваться. Очень редко, кроме кальцита, в качестве вторичного минерала появляется эпидот, а также кварц, образующие кристаллические партии.

При всем внешнем однообразии диабазофириты района по существу являются довольно разнообразными породами, что выражается прежде всего в составе плагиоклаза, главного компонента данных пород. Действительно, точное исследование на Федоровском столике дает довольно неожиданные результаты: состав плагиоклаза, при почти одинаковом его кристаллографическом облике, определяемом сравнительно быстрою кристаллизацией дайковой магмы, колеблется в широких пределах, с содержанием анортита от 5 до 65%. Впрочем, если всмотреться в лейсты этого минерала, то можно, в конце концов, увидеть в них и достаточно большую морфологическую разницу: так, альбит, при относительно небольшом показателе преломления, отличается совершенно однородным строением, тогда как лабрадоры, резко отделяясь от окружающих образований по своему рельефу, характеризуются присутствием зонарности. Очевидно, диабазофириты представляют ашистовые формы альбититов и авгитовых диоритов, которые входят в состав интрузивных тел района. Здесь кстати заметить, что присутствующий в некоторых диабазофиритах кварц иногда является первичным минералом, а не вторичным образованием, получающимся при разложении силикатов или при метасоматизме в результате автометаморфизма.

Диабазофиритовая магма была ин'ецирована, несомненно, после известного перерыва в поствулканических процессах, ибо такие скарновые минералы, как гранат, эпидот и амфибол, дают тела, примерно, совпадающие с магнетитовыми залежами, тогда как диабазофиритовые дайки, как это прекрасно выяв-

лено разведками на Тельбесском м-нии, имеют поперечное к основному простиранию указанных образований направление, резко их пересекая. Оказывается, что, по крайней мере, в хорошо изученном Тельбесском м-нии жилки кварца и особенно распространенного кальцита имеют такое-же поперечное простирание. Если к этому прибавить, что диабазофириты, как мы видели, очень богаты метасоматическим кальцитом, и что в м-нии Темир-тау этот минерал появляется лишь вблизи редких здесь и тонких диабазовых даек, то нужно придти к заключению, что появление кальцита, а также, вероятно, и кварца с частью сульфидов относится к поствулканическим процессам после диабазовой интрузии.

Такую сложную историю можно восстановить для скромной, до сих пор не обращавшей на себя внимание и даже не индивидуализированной девонской интрузии Тельбесского района. И эту историю можно было наметить лишь в связи с изучением рудных м-ний, которые вообще дают единственный в своем роде материал для геологических построений.

Верхний девон.

Спустя значительный промежуток времени после формирования Тельбесской формации и связанной с нею интрузии, когда денудация сняла значительные толщи пород и вскрыла интрузивы почти до современного их горизонта, наступает на район верхнедевонское море. Это море, несомненно, покрывало весь район, хотя в настоящее время сплошные верхнедевонские отложения мы находим лишь в самой северной его части, в основании формаций Кузнецкого бассейна; в других же участках района верхней девон смыт, оставивши небольшие лоскутья базального конгломерата в немногих пунктах, замеченных, например, по рч. Эмзасу.

Базальный конгломерат, хорошо изученный в указанных островках по рч. Эмзасу и—особенно—по рч. Тазу, выше ур. Кызыл-гай, достаточно характерен. Его галька состоит существенно из местных пород, среди коих мы находим и адамеллит и породы кембро-силура и эффузивы Тельбесской формации, преимущественно испытавшие контактовый метасоматизм, благодаря которому они приобрели большую твердость и сопротивляемость корразии; лишь изредка встречаются гальки чуждых для района кремнистых пород, развитых в более глубоких частях Кузнецкого Алатау.

При таком составе, конгломераты верхнего девона имеют небольшую мощность, быстро переходя в конгломеративные песчаники, обладающие, как и конгломерат, то бурокрасной, то зеленоватой окраской и часто издали не отличимые от со-

ответствующих эффузивов, каковых в данной формации совершенно нет. Затем, на основании приведенных выше фактов можно думать, что район при наступлении верхнедевонского моря представлял довольно низкую каменистую пустыню, с поверхности которой море не получало грубого речникового материала, приобретая терригеновый материал почти исключительно в результате работы своей прибойной волны.

Что верхнедевонское море получало мало терригенового материала—это видно и из состава выше лежащего горизонта, который прекрасно обнажен в обрыве правого берега рч. Таза у ур. Кызыл-гая. Горизонт состоит из перемежающихся слоев светлосерого известняка и краснобурого мергелистого аргиллита, обладающих весьма оригинальными составом и строением, что можно установить только при ближайшем рассмотрении обнажений. Так, бурокрасный мергелистый аргиллит редко бывает однородным; обыкновенно в нем появляются небольшие округленные стяжения тонко-зернистого светлосерого известняка, издали мало заметные, так как они легко заплываются мергелем. Ряд постепенных переходов позволяет вполне определенно утверждать, что указанные стяжения известняка представляют конкреции на счет того углекислого кальция, который был распределен в мергелистом осадке; иногда даже в средине конкреций находятся жеоды кальцита. По мере приближения к пласту известняка количество таких конкреций в мергелистом аргиллите увеличивается и, наконец, последний сохраняется лишь в виде незначительного цемента, приобретающего даже характер жилковатости, при чем такой известняк получает оригинальную мелкую призматическую отдельность стилолитового типа, с которой и ассоциирует мергелистое вещество. К этому нужно прибавить, что и пласты чистого известняка состоят из такого-же вещества, как и конкреции мергелистых аргиллитов.

В общем, эти известняково-мергелистые породы диагенетически перекристаллизованы на счет мергелистого шламма, и первично не содержавшего окаменелостей—по всей вероятности потому, что шламм отлагался на дне полузамкнутого в контуре пустыни бассейна. Во всяком случае, ни в конгломератопесчаниковом, ни в данном мергелистом горизонте окаменелостей не обнаружено. Только в одном более высоком горизонте, обнажающемся на правом берегу р. Кондомы сразу выше Абрамовского аила, в первый раз появляются окаменелости, отвечающие, очевидно, моменту соединения указанного бассейна с открытым морем. Поленов (**24**,371) приводит из этого места список фауны, которая по определению фон-Петца указывает на принадлежность данных отложений к верхнему девону.

Ниже по р. Кондоме эти верхнедевонские отложения как-будто непосредственно переходят в нижний карбон, отмечая, таким образом, вполне определенную верхнюю границу времени для всех процессов, связанных с формированием Тельбесской формации.

Позднейшая геологическая история района.

Из предыдущего ясно, что весь Тельбесский район перекрывался не только верхнедевонским, но и нижнекарбоновым морем. Весьма возможно, что в его пределы распространялось и нижнепермское Кузнецкое озеро-болото, оставившие пласты каустобиолитов. По крайней мере, и к югу и к западу [22]) от района кое-где сохранились обрывки угленосных отложений, отвечающих кратковременному расширению указанного внутреннего бассейна и на поверхность современного Кузнецкого Алатау.

Как теперь установлено уже довольно определенно [23]), верхнепалеозойские отложения Кузнецкой котловины испытали покровно-глыбовую складчатость после отложения угленосной формации, т. е. не ранее конца герцинской фазы. Почти везде в пределах Кузнецкой котловины и Салаирского кряжа эта складчатость имеет, примерно, меридиональное простирание, соответственно простиранию основного фронта горстов Салаира и Кузнецкого Алатау. Только в южной части Кузнецкого бассейна и в Тельбесском районе простирание верхнего палеозоя имеет другое, а именно широтное или близкое к нему направление. Очевидно, югозападная часть Кузнецкого Алатау с современным Тельбесским районом принимала участие в общем поднятии Кузнецкого Алатау—с тем лишь отличием, что здесь нет резкой дизъюнктивной границы, отделяющей горст от котловины, и что район, поднимаясь относительно Кузнецкой котловины, вызвал пологую покровную складчатость естественно широтного простирания. В связи с этим поднятием в последующее время с поверхности Тельбесского района и были снесены почти целиком верхнепалеозойские отложения.

Когда в области происходила герцинская складчатость, тангенциальное давление не могло не проявить себя на более древних формациях и Тельбесского района. Так, довольно частое нахождение в Тельбесской формации зон смятия, имеющих, примерно, меридиональное простирание, нужно отнести

---

[22]) Отчет о деятельности Сибирского Отделения Геологического Комитета за 1920 год.—Изв. СОГК. II—6, 1922; 38.

[23]) Усов, М. Элементы тектоники Кузнецкого каменноугольного бассейна.—Сборник „Кузнецкий бассейн". Москва, 1924; 129.

именно к герцинскому нажиму, которое в данной области шло со стороны запада на восток [24]). Правда, можно-бы думать, что это смятие произошло еще в конце Тельбесской складчатости, имевшей также меридиональное простирание, но к такому предположению нельзя присоединиться по следующим причинам. Во-первых, смятие и рассланцевка захватывают не только собственно Тельбесскую формацию, но и интрузивные породы, а также рудные образования. Во-вторых, катаклаз захватил эффузивы уже в диагенетизированной фазе, которая во всяком случае не могла проявиться до верхнего девона, ко времени Тельбесской складчатости. Конечно, все эти движения отражаются и на кембросилуре, главным образом—на известняках, которые, например, в правом берегу рч. Мондыбаша ниже Романовского м-ния обнаруживают дополнительное смятие по СЗ. направлению, являющемуся средним между простиранием толщи и меридиональными герцинскими структурными линиями.

Это предположение о проявлении герцинского давления в районе, который в то-же время поднимался всей своей массой, не противоречит последнему положению—хотя-бы уже потому, что тектонические движения происходят в несколько приемов. Вместе с тем необходимо отметить, что район подвергался и более поздним нажимам, которые шли уже со стороны юга—вероятно, в связи с тянь-шанскими поднятиями. Эти последние подвижки были констатированы в подземных выработках Тельбесского м-ния, где они частью воспользовались древними кальцитовыми ранами, и особенно рельефно—в прекрасном обнажении правого берега рч. Эмзаса у устья рч. Ст. Таянзы, где южное давление воспользовалось старой трещиной северной границы клина с силурийской формацией, чтобы взбросить его на более молодые формации, на данном горизонте представленные базальным конгломератом верхнего девона, который и сохранился здесь от денудации вследствие предохранения его взбросом, испытавши при диз'юнктивной дислокации очень резкую рассланцевку.

---

[24]) Сперанский, Б. Материалы для геологии Горловского каменноугольного бассейна. I. Орогеологический очерк района.—Известия СОГК. III—6; 14.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Настоящий выпуск работы содержит очерк геолого-разведочных исследований и геологического строения Тельбесского железорудного района, который находится непосредственно к югу от Кузнецкого каменноугольного бассейна и за последнее время призван сыграть крупную роль в индустриализации Сибирского края: на магнетитовых рудах месторождений этого района будет работать организуемый в настоящее время Кузнецкий металлургический завод. Очерк составлен в результате предварительной обработки автором материалов, которые сохранились от Акционерного Общества Кузнецких Каменноугольных Копей и Металлургических Заводов (Копикуз), производившего исследования района в 1913—16 г.г., и материалсв, которые собраны автором лично летом 1926 года при дополнительных по поручению Всесоюзного Геологического Комитета исследованиях в районе, а также были получены им при консультации геолого-разведочных работ на главных месторождениях района, начатых Сибирским Отделелением Государственного Института по Проектированию Новых Металлических заводов (Тельбесбюро) в 1926 году и продолжающихся по настоящее время.

Изученная часть Тельбесского района занимает бассейн нижнего течения рч. Тельбеса, правого притока р. Кондомы, впадающей в реку Томь против города Кузнецка. Она представляет древний пенеплен, расчлененный новейшими циклами эрозии, при средней абсолютной высоте около 500 м. Район покрыт довольно мощною корою выветривания и густым лесным и травянистым покровом, с обнажениями коренных пород почти исключительно на крутых склонах долин крупных членов речной системы.

Наиболее древняя формация района представлена отрывками кембро-силура, сохранившегося в отдельных небольших горстах. Кембрий, возраст которого намечается по аналогии с соседними районами, выражен существенно характерными пепельно-серыми и часто жилковатыми известняками, которым подчинены граувакки, а также корни уничтоженных эрозией средней основности эффузивов. В состав силура входит довольно монотонная толща бурокрасных и темнозеленых песчаников и песчаноглинистых сланцев, иногда содержащих примесь углекислого кальция. В одном горизонте этой толщи найдена плохой сохранности фауна, представленная формами Heterorthis, Dalmanella, Orthostrophia, различными Orthothetinae, Conchidium и Batostoma, которые позволяют высказать предположение о верхнесилурийском возрасте отложений. Кембро-силур подвергся каледонской складчатости, примерно,

широтного простирания, а также испытал более поздние тектонические движения, значительно нарушившие его первичное строение.

После значительной денудации складчатого кембро-силура отложилась формация, которая по своему разитию в районе названа Тельбесской, имея, вероятно, среднедевонский возраст. Она сложена существенно эффузивами с их туфами и брекчиями и с подчиненными зонами туфитов и песчаноглинистых пород, представляющих отложения временных бассейнов и образовавшихся почти исключительно на счет материала тех же эффузивов, при общей видимой мощности толщи не менее 2 км.

Тельбесская формация провизорно разделена на следующие горизонты снизу вверх: горизонт авгитового порфирита, нижняя граница коего осталась неизвестной, с подчиненной зоной немого известняка; горизонт кв. альбитофира, кое-где связанный с небольшими скоплениями гематита и увенчанный оригинальным аркозом из материала той же эффузивной породы; горизонт фельзитового порфирита; сложный порфиритовый горизонт, наиболее характерными членами которого являются роговообманковый и лабрадоровый порфириты и отчасти фельзиты; и, наконец, мелафировый горизонт, который, повидимому, не был самым верхним горизонтом формации, заключая жилообразные массы ортофиров. Конечно, эффузивная фация каждого горизонта имеет жилую фацию в подлежащих горизонтах, что при неясности выражения элементов залегания магматических пород и при изменчивой мощности эффузивных тел чрезвычайно затрудняет стратиграфическое расчленение формации.

Тельбесская формация подверглась небольшой пликативной дислокации до наступления верхнедевонского моря, при чем эффузивы успели перейти в диагенетизированную фазу. В общем, будучи по своему составу жесткой, формация образует пологие складки, и только в осадочных ее зонах, как более лабильных, углы падения достигают 40°. Основное простирание складчатости—меридиональное, но вследствие наклона осей складок на север горизонты формации выходят на поверхность широтными поясами, которые—впрочем—осложнены позднейшими тектоническими и магматическими движениями, почему их очень трудно оконтурить, особенно—при слабой обнаженности района.

Складчатость сопровождалась опусканием поднявшейся страны, которое проявилось, вероятно, по закону изостазиса. В этом движении отдельные участки района задержались и, отделившись радиальными трещинами от окружающих масс, дали оригинальные горсты - клинья, иногда совсем небольших

размеров. Позднейшая денудация снесла с выявленных горстов часть формаций и обнажила в них кембро-силур, показавши вместе с тем, что относительное перемещение по трещинам данной формы радиальных дислокаций было различно в разных горстах и во всяком случае измеряется величинами, не менее километра.

Радиальные дислокации привели к интрузии магмы, которая поднялась главной своей массой по северной границе большого Тельбесского горста, давши здесь вытянутое тело, шириною до 10 км. Кроме того, в районе были обнаружены мелкие штокообразные тела, особенно приуроченные к северозападной его части, где они залегают в Тельбесской формации и представляют, несомненно, отпрыски основного интрузива, еще не вскрытого здесь целиком денудационными процессами.

Наиболее типичная интрузивная порода, слагающая основную массу главного тела, состоит из олигоклаз-андезина № 32, ортоклаза, образующего иногда крупные овоидообразные индивиды, кварца, биотита и роговой обманки, при чем ортоклаз относится к последним магматическим явлениям. По парагенезису с другими представителями интрузивной Тельбесской формации и по характеру контактового метаморфизма эта порода должна быть признана, как гипабиссальное образование, почему названа адамеллитом.

Диффиренциатами адамеллита является опдалиты, андезиниты и кварцевые авгито-диориты, макроскопически имеющие габброидный облик, затем кварцевые альбититы и, наконец, аляскитовая несколько щелочная порода, названная щелочным гранитом. Очень характерно слабое развитие аплитопегматитовой фракции. Вместо нее в главном интрузивном теле встречаются дайки ашистовых адамеллитпорфиров, появившихся в результате дополнительной ин'екции типичной магмы более глубоких горизонтов массива в трещины уже сформировавшейся части интрузивного тела.

Чрезвычайно интересен контаковый метаморфизм, вызванный Тельбесской интрузией. Вообще контаковые изменения были не сильны и распространились на небольшое расстояние от активного тела, примерно, не далее 0.5 км. Затем, собственно контактовый метаморфизм, заключающийся в простой перекристаллизации пород экзоконтактового пояса, почти не проявился здесь или результаты его были замаскированы последующими процессами метасоматического порядка. Таким образом, для Тельбесской интрузии характерен контактовый метасоматизм, связанный с привносом в измененные породы веществ эманаций.

Метасоматизм начался уже после формирования доступных ныне горизонтов интрузии. Это с полною очевидностью доказывает пример м-ния Темир-тау, которое находится среди основного тела адамеллита и рудоносный участок которого представлен плотной, вязкой зеленочерного цвета скарновой породой существенно из геденбергита, ясно замещающего в переходных образованиях различные компоненты адамеллита или адамеллитпорфира. Вместе с тем геденбергит является самым ранним метасоматическим минералом района, заменяясь в экзоконтактовом поясе почти всюду глиноземистым амфиболом.

Итак, в экзонтактовом поясе контактовый метасоматизм выражается существенно в виде амфиболизации, которая распространяется в контактовых породах, особенно—в крепких эффузивах Тельбесской формации, первоначально по различным зонам раздробления, развитым в апикальном контакте, давая порою очень оригинальные брекчиевидные образования. В конечном итоге получаются плотные, вязкие темно-зеленочерного цвета породы, состоящие существенно из тонкоаггрегативного амфибола и макроскопически похожие на горнфельзы.

В следующую фазу истечений произошло метасоматическое выделение магнетита, дающего кое-где скопления промышленного характера—магнетитовые м-ния района. Затем шли более обильные гранат и эпидот, а в глубоких горизонтах и стильпномелан, особенно охотно приурочивающиеся к магнетитовым залежам и даже замещающие магнетит, что обусловлено распространением главных эманационных струй по одним и тем же наиболее слабым зонам, все время подновлявшимся подвижками.

Параллельно с указанными метасоматическими процессами отдельные участки контактовых поясов подверглись альбитизации и окремнению, вероятно, на счет частиц, которые освобождались при замещении силикатовых пород эманациями. Вообще следует отметить, что в Тельбесском районе образование скарновых минералов отнюдь не связывалось с известняками, как обычно принимается в подобных случаях. Это прекрасно видно на собственно Тельбесском м-нии, залегающем в сложном порфиритовом горизонте Тельбесской формации, преимущественно в роговообманковом порфирите, конечно, сильно измененном, при чем полученные скарновые породы обладают плотным сложением при тонком и неправильном зерне компонентов.

Естественный ход эманационных процессов был прерван образованием в оседавшем интрузивном теле и в его апикальной покрышке резких радиальных трещин, в которые была ин'ецирована средней основности магма, давшая дайки раз-

личного состава диабазофиритов, макроскопически однообразных вследствие автометаморфизма. Эти дайки ясно секут и рудные полосы—большею частью в поперечном направлении—иногда достаточно густо, например в собственно Тельбесском м-нии.

После дополнительной ин'екции диабазофиритовой магмы, имеющей по существу ашистовый характер, эманации интрузии изменили свой состав, внеся в контактовый пояс такие минералы, как кварц, кальцит и сульфиды, со следующей закономерностью в их распределении.

Кварц встречается на разных горизонтах формации. Обыкновенно он образует ясные жилы и жилки, в которых ассоциирует с небольшим количеством сульфидов. Но в апикальной части контактового пояса, например в Тельбесском м-нии, кварц также пропитывает участки метасоматических пород, преимущественно заполняя интерстиции и резко отличаясь от продуктов более раннего остаточного окремнения.

Большим распространением пользуется кальцит, который сильно пропитывает диабазофириты и—особенно—скарнированные образования апикального контакта, например в Тельбесском м-нии, придавая им белесоватый облик, легко—впрочем—теряющийся при выветривании и устанавливаемый существенно по образцам из подземных выработок или из глубоких алмазных скважин. Здесь-же кальцит охотно образует неправильные жилы и жеоды, в которых ассоциирует с хорошо окристаллизованными гранатом, эпидотом, актинолитом, кварцем и даже магнетитом. Нужно отметить, что данные минералы относятся к иной генерации сравнительно с настоящими метасоматическими продуктами, но получившись на счет вещества этих образований, выщелоченного из первичных скарновых пород кальцитовыми растворами. Такие кристаллические аггрегаты—между прочим—напоминают классические скарны, связанные с контактовыми известняками.

Несколько неопределенное положение в схеме последовательного образования эманационных минералов Тельбесской интрузии занимают сульфиды. Они развиты преимущественно в глубоких горизонтах, будучи изучены в м-нии Темир-тау, где пропитывают и просекают жилками как магнетитовые руды, так и скарновые породы, будучи представлены существенно пиритом, иногда с небольшим количеством халькопирита, и редко пирротином, а также сфалеритом, при чем с ними связывается немного серебристого золота. Эти довольно густые сульфидные струи имеют, повидимому, более ранний возраст, чем диабазофиритовая ин'екция, ибо в м-нии Темиртау дайки диабазофиритов, пробивая проколчеданенные образования, сами почти свободны от сульфидов. Но сульфиды,

связанные с жильными кварцем и—изредка—кальцитом, относятся, несомненно, к более поздним продуктам; при этом не исключена возможность, что поздние сульфиды получились на счет вещества колчеданов первой генерации, растворенного позднейшими струями.

Богатство поздних эманаций Тельбесской интрузии углекислым кальцием довольно характерно, указывая, несомненно, на то, что интрузивная магма поглотила достаточное количество известняков, например, кембрия, через которые она прорывалась при интрузии. Этим же влиянием ассимилированных известняков нужно об'яснить и разнообразие состава интрузивных тел и склонность магмы выделять обогащенные разными веществами эманации. Что касается слабого развития диашистовых образований и концентрации эманационных веществ в контактовых зонах, то это обусловливалось, повидимому, гипабиссальным залеганием интрузии, не успевшей пройти полный цикл дифференциации, а также хорошо и далеко прогреть окружающие породы. Вообще можно выдвинуть положение, что контактово-метасоматические рудные м-ния свойственны лишь гипабиссальной фации магмы, ассимилировавшей достаточное количество летучих веществ.

После завершения всех этих процессов, а также после длительной денудации, вскрывшей интрузивные тела, на район наступает море верхнего девона, отложения которого вместе с нижним карбоном составляют основание эпиконтинентальных отложений Кузнецкого бассейна. Верхний девон представлен исключительно осадочными породами, которые в нижних горизонтах часто состоят из одного эффузивного материала подлежащей Тельбесской формации, что указывает на пустынный характер суши, не дававшей девонскому морю разнообразной речной гальки. Таким образом, существующее до сих пор представление о проявлении вулканических процессов в верхне-девонское время на юге Кузнецкой котловины является неправильным, будучи вызвано, вероятно, тем обстоятельством, что Тельбесская формация залегает здесь довольно спокойно, будучи почти согласной с налегающим верхним девоном.

Герцинская складчатость проявилась в эпиконтинентальных верхнепалеозойских отложениях района слабо, но соответствующее тангенциальное давление отозвалось на более древних формациях, в частности на жесткой Тельбесской формации, ввиде резкой отдельности—сланцеватости, примерно, меридионального простирания. Так же проявился и более поздний тяньшаньский нажим, вызвавший отдельность и зоны раздробления широтного направления и даже взбрасывание по старым трещинам горстов. Необходимо отметить, что все эти движения затронули и рудные образования, которые часто

бывают разбиты трещинами с поверхностями притирания, а также со вторичными жилками характерного катагенового кальцита.

Такова довольно сложная геологическая история Тельбесского района. Что касается железорудных его м-ний, то детальное иследование их еще продолжается, и соответствующие описания будут даны в следующих выпусках настоящих материалов. Несмотря на это, здесь нужно отметить наиболее характерные особенности оруденения Тельбесского района для уточнения геологической его истории.

Из семи железорудных м-ний района с установленною промышленною ценностью более или менее подробно изучены пока наиболее крупные—м-ния собственно Тельбесское и Темир-тау, являющиеся вместе с тем представителями тех двух типов, на которые можно разбить Тельбесские железорудные м-ния.

Темир-тау относится к типу м-ний, залегающих непосредственно в материнском интрузиве и относящихся к наиболее глубокой метасоматической зоне. Здесь эманации проходили по крутым трубчатым путям, замещая адамеллит и адамеллит-порфир. Сначала образовалась геденбергитовая порода, в участках более слабого изменения содержащая известное количество серицита, иногда ввиде псевдоморфоз по полевому шпату. Затем по старым путям, но более стесненным, пошли магнетитовые струи, при чем магнетит замещал почти исключительно геденбергитовый скарн. Следующие эманации, внесшие вещества для образования граната и эпидота, проявили себя здесь слабо, довольно старательно избегая мощные и крепкие магнетитовые тела. Зато много образовалось последующего хлорита—стильпномелана, наоборот—охотно замещавшего руду. Наконец, весь рудоносный участок был несколько пропитан типичными сульфидами, почему м-ние имеет довольно глубокую зону выветривания (железная шляпа), сильно затруднившую его исследование.

Повидимому, сульфидные струи пришли до дополнительной ин'екции диабазофиритовой магмы, давшей здесь немного тонких даек, появление которых сопровождалось слабой кальцитизацией ближайших участков рудоносной площади, а также образованием в ней редких кварцевых жил.

Несколько иной характер имеет Тельбесское м-ние. Здесь эманационные струи шли преимущественно по линейным трещинным зонам в сложном порфиритовом горизонте Тельбесской формации, и м-ние относится к высокой стратиграфической зоне метасоматических продуктов. Первыми образовались пироксен—и особенно—амфибол, весьма характерный минерал экзоконтактового пояса Тельбесской интрузии. Затем

Таблица 10.

Схема геологической истории Тельбесского района.

Кайнозой	Денудация и формирование современного рельефа		
Мезозой	Денудация	Таньшанский нажим – зоны смятия и взбрасывания широтного простирания	
Верхний палеозой		Герцинский нажим—зоны смятия меридионального простирания	
	Угленосная толща Кузнецкого бассейна		
	Нижний карбон Кузнецкого бассейна		
Девон	Верхнедевонская осадочная формация		
	Денудация		
	Тельбесская (среднедевонская?) интрузия	Дополнительные эманационные процессы	Кальцит, Кварц, Сульфиды (?) и повторные силикаты
		Дополнительная диабазофиритовая инъекция	
		Рудная контактово-метасоматическая формация	Сульфиды, Стильпномелан, Эпидот, Гранат, Магнетит, Пироксен, Амфибол
		Адамеллитпорфировые дайки Внедрение сложной адамеллитовой магмы	
	Опускание района с образованием остаточных мелких горстов-клиньев		
	Тельбесская складчатость (среднедевонская ?) меридионального простирания		
	Тельбесская (среднедевонская ?) эффузивная формация с горизонтами туфитов и осадочных пород		Ортофировый горизонт (?) Мелафировый горизонт Сложный порфиритовый горизонт Горизонт фельзитового порфирита „ кв. альбитофира (Гематит) „ авгитового порфирита (Известняки)
	Денудация		
Каледонская складчатость широтного простирания			
Нижний палеозой	Верхнесилурийская пестроцветная песчаноглинистая формация Эффузивы Кембрийские известняки и граувакки		

отложился магнетит, за которым последовали гранат и эпидот, местами сильно заместившие руду. Эти рудоносные полосы были затем разбиты поперечными многочисленными дайками диабазофиритовой магмы, ин'екция которой сопровождалась некоторым окварцеванием и—особенно—кальцитизацией всех пород рудного комплекса.

Остальные известные железорудные м-ния Тельбесского района представляют образования, промежуточные между выделенными типами, кроме м-ния Одра-баш, относящегося к несколько более высокой стратиграфической зоне данной рудной формации. Следует еще отметить, что Сухаринские м-ния содержат заметное количество золота и серебра, давши по рч. Сухаринке и небольшую золотоносную россыпь. Впрочем, промышленных м-ний золота в районе не обнаружено.

Выведенная геологическая история Тельбесского района может быть представлена в схеме таблицы 10.

Список литературы по Тельбесскому району.

1. Hermann, Fr. Beiträge zur Physik, Oekonomie, Mineralogie, Chemie, Technologie und Statistik, besonders der russischen und angrenzender Länder. III, 1788; 255—324.

2. Голяховский. Об открытии золотоносных россыпей и серебряных руд в округе Колывановоскресенских заводов рудоизыскательными экспедициями в 1831 году.—Горный Журнал. 1832 III; 129—144.

3. Кулибин. Описание Колывановоскресенских заводов по 1833 год.—Горный Журнал. 1836 III; 158—182.

4. Отчет о действии приисковых партий в Алтайском Горном округе в 1843 году.—Там-же. 1844 II; 209—232.

3. Бояршинов и Корженевский. Исследования, произведенные в Кузнецком каменноугольном бассейне. Там-же; 1858 I; 1—35.

6. Пранг 2-й. Извлечение из отчетов Главной Лаборатории Алтайского Округа.—Г. Ж. 1861 I; 502—534.

7. Корженевский. Рукописный отчет 1862 года (по архивным данным Алтайского округа).

8. Богданов, Д. Геологический очерк юго-западной части Кузнецкого каменноугольного бассейна и прилежащих местностей.—Записки Минер. О-ва. XVIII, 1883; 149—204.

9. Программа разведочных работ на Тельбесском месторождении, данная горному инженеру Крупскому в 1893 г. (рукопись из архива Алтайского округа).

10. Крупский, А. О месторождениях железных руд в бассейне р. Тельбеса на Алтае.—Вестник Золотопромышленности. II, 1894; 365—367 и 385—387.

11. Он-же. Краткое описание разведочных и приисковых работ на магнитные железняки, произведенных в 1894 году (по 15 сентября) в бассейне р. Тельбеса (рукопись из архива Алтайского округа).

12. Державин, А. Предварительный отчет о геологических исследованиях, произведенных летом 1893 года в Томской губернии.—Горный Журнал. 1895 I; 25—41.

13. Он-же. О Кузнецком угленосном бассейне.—Геолог. иссл. и разв. работы по линии Сиб. ж. д. I, 1896; 91—101.

14. Иностранцев, А. О геологических наблюдениях по р.р. Тельбесу и Мундыбашу в Алтайском горном округе в 1894 г.—Протоколы заседаний СПБ. О-ва Естествоиспытателей. 1895, № 34; 17—21.

15. Он-же. Геологическая поездка в Алтайский округ летом 1894 года.—Труды Геологической Части Кабинета. I—2, 1895.

16. Крупский, А. Описание поисковых и разведочных работ на магнитные железняки, произведенных с мая 1893 г. по декабрь 1895 года на правом берегу р. Тельбеса, выше впадения в него рч. Тамалы, и на горе Одра-баш (рукопись от 25—IV—1896 г. из архива Алтайского округа).

17. Сборник статистических сведений о горнозаводской промышленности России в 1897 году.—СПБ. 1899.

18. Бушт едт, В. Пояснительная записка к планам разведочных работ на железные руды, произведенных Обществом Восточно-Сибирских Заводов в Алтайском округе с 1—I—1898 по 1—I—1899 г. (Рукопись из архива Алтайского округа).

19. То-же за 1899 год.

20. Реутовский, В. Полезные ископаемые Сибири. I. —СПБ. 1905; 43—45.

21. Мамонтов, В. Список рудных м-ний Алтайского округа.—1908.

22. Gromier et Barrillon. Mission en Altaï (Sibérie) dans le domaine privé de S. M. L' Empereur de Russie.—Paris, 1912.

23. Толмачев, И., Н. Тихонович и В. Мамонтов. Геологическое описание и полезные ископаемые района проектируемой Южно-Сибирской ж. д.—СПБ. 1913.

24. Поленов, Б. Геологическое описание западной половины 15 листа IX ряда 10-верстной карты Томской губернии.— Труды Геол. Части Кабинета. VIII—2, 1915.

25. Гудков, П. Отчет об осмотре разведок Тельбесского м-ния в августе 1913 года (рукопись 1913 года).

26. Он-же. Программа детальных разведочных работ Тельбесского м-ния магнитного железняка (рукопись 1913 г.).

27. Он-же. Отчет о геологически-разведочных работах 1913—14 г.г. в районе железорудных м-ний Кузнецкого уезда (рукопись 1914 года).

28. Он-же. Резюме подробного отчета о геологически-разведочных работах 1914 года в Кузнецком железорудном районе (рукопись).

29. Он-же. Тельбесское месторождение (рукопись 1914 г.).

30. Обручев, В. А. Отзыв о Тельбесских м-ниях магнитного железняка в Алтайском горном округе (рукопись 1915 г.).

31. Гудков, П. Краткий отчет о геологически-разведочных работах, произведенных летом 1915 года в Тельбесском железорудном районе (рукопись).

32. Он-же. Месторождение Темир-тау (рукопись).

33. Он-же. Тельбесский железорудный район.—Рудный Вестник. I—3, 1916; 115—118.

34. Он-же. Тельбесский железорудный район.—Вестник Общества Сибирских Инженеров. I—5, 1916: 1—5.

35. Он-же. Отчет о геологически-разведочных работах, произведенных Акц. О-вом К.К.К. в Тельбесском железорудном районе летом 1916 года (рукопись).

36. Он-же. Практические результаты работ 1916 г. в Тельбесском железорудном районе (рукопись).

37. Усов, М. Геологический очерк месторождений полезных ископаемых, необходимых для проектируемого развития железоделательной промышленности в Кузнецком и Уральском районах (рукопись 1919 года из Урало-Кузнецкого проекта).

38. Гудков, П. Некоторые результаты геологических исследований в Тельбесском железорудном районе.—Материалы по геологии и полезным ископаемым Дальнего Востока, № 17, 1921.

39. Goudkoff, P. New Aspects of the Geology of the Principal Ore-Bearing Provinces of Siberia.—Economic Geology. 1923; 260—273.

40. Федорович, И. И. Пути развития Кузнецкого бассейна.—Сборник „Кузнецкий бассейн". Москва, 1924; 27—87 (аналогичные сведения—в ряде последующих работ по Госплану СССР).

41. Усов, М. Краткий отчет о геологической экскурсии по Кузнецкому каменноугольному бассейну летом 1914 года.—Известия Сибгеолкома. IV—6, 1925; 37.

42. Зверев, В. О разведочных работах в Тельбесском железорудном районе (рукописный отзыв в делах Бюро Учета Геологического Комитета от 1926 года).

43. Дело 225.53—225. Бюро Учета Геологического Комитета.

44. Геологическая карта Кузнецкого каменноугольного бассейна, составленная Геологическим Комитетом в 1925 году.

45. Обручев, В. А. Месторождения железных и марганцевых руд Сибири и их промышленное значение.—Труды Комиссии по металлу при Госплане УССР. № 6, 1926.

46. Графические материалы архива Копикуза.

Summary.

The present work contains an outline of geological searching explorations and of the geological structure of the iron-bearing district of Tulbess. These iron-ore deposits are situated immediately to the south of the Koosnetzk coal-basin and are intended to supply the ores to the planned metallurgical works of Koosnetzk. The outline is composed as a result of the preliminary study of materials assembled by the explorations of the region from the year 1913 till 1916 and in the years 1926—27. The explorations of the first period were executed by the „Kopikoos" Company under the guidance of professor P. P. Goodkow, being interrupted by the events of the Revolution, and renewed for the last two years under the direction of the author of this work by the Siberian Department of the State Institute for the Planning of New Metallurgical Works.

The most ancient formation of the Tulbess district is represented by the fragments of Cambro-Silurian, which has suffered a strong Caledonian folding in the E. N. E. direction and is conserved in isolated small horstes. The Cambrian is composed here essentially of whitish-grey limestones, devoid of fossils, and into the composition of the Silurian enter reddish-brown and dark-green sandstones and sandy-argillaceous or at some places calcareous schists. An ill-conserved fauna was found in one of the latter horizons. It was represented by the following forms: Heterorthis, Dalmanella, Ortostrophia, Orthothetinae, Conchidium and Batostoma, which allow to refer this series to the Upper-Silurian.

After a considerable denudation of the folded Cambro-Silurian, a formation, called the Tulbess formation—because of its spreading in the district—and having probably a Meso-Devonian age, deposited itself.

This formation consists essentially of effusives with their tuffs and with subordinate zones of tuffites and of sandy-argillaceous rocks, representing sediments of temporary basins and having developed themselves almost exclusively on account of the material of the same effusives. The general visible thickness of this series is not less than 2 km.

The Tulbess formation suffered a slight plicative dislocation of a meridional direction. But in consequence of the incline of the axes of sloping folds northwards, the horizons of the formation outcrop on the surface as latitudinal belts.

The folding was accompanied by the sinking of the raised country according to the law of isostasy. During this dislocation, single parts of the area remained and, being disjoined by radial fissures, gave original horstes-wedges of a rather small size at some places. (See the geological map).

In these sections only occurs the Cambro-Silurian from which a denudation has taken away the Tulbess formation.

The intrusion of the magma is connected with a radial diastrophism of the Tulbess tektogenesis. This magma arose in its main mass at the northern boundary of the large horste, forming an elongated body, to 10 km. of width; besides this, a considerable part of this body, lying to the NW from the denuded massive, has not yet outcroped, manifesting itself here by several stocks and by the contact-metamorphism of the Tulbess formation.

The main mass of the intrusive body is represented by a granitoid rock, characterised by ovoidlike individuals of orthoclase. By paragenesis with other representatives of the Tulbess intrusive, this rock may be referred to the hypabissal facies, being called adamellite. As derivates of the adamellite differentiation there are opdalites, andesinites and quartzitic

augite-diorites having macroscopically a gabbroid habitus, then—quartzitic albitites and alcaline granite. A feeble development of aplite-pegmatitic dikes is characteristic for the intrusive. Dikes of aschistic adamellite-porphyres occur from time to time instead of aplite-pegmatites in the body of the intrusive itself.

The contact effect of the Tulbess intrusion upon the enclosing rocks was in general weak—at the width of the contact-zone not more than 0,5 km. It had at the same time a distinctly metasomatic character, in connection with the penetration of different substances brought about by the emanations into the altered rocks.

The metasomatism began after the formation of the accessible now horizons of the intrusion. It is proved by the example of the Temir-Tau deposit, which is located amidst the adamellite and the ore-bearing part of which is represented by a dense, viscous skarn rock of a greenish-black colour, consisting essentially of hedenbergite which replaces distinctly the minerals of the intrusive rock in the intermediate formations.

The hedenbergite is the earliest metasomatic mineral of the district, but it is substituted nearly everywhere in the exocontact-zone by alumina-amphibole. The amphibole in the rocks of the Tulbess formation spreads first of all by the zones of fracture, especially developed in the contact-belt, and often gives quite original breccias. Dense, viscous, greenish-black rock, consisting essentially of finely aggregated amphibole, and macroscopically similar to hornfelses, is obtained by a complete metasomatism.

The metasomatic deposition of magnetite, forming at some places iron-ore accumulations of industrial value, occured in the area during the subsequent phase of emanations. From these segregations only the Tulbess and the Temir-Tau deposits are studied in details. The magnetite emanations changed into the garnet ones, the garnet being represented by the andradite. Further, the composition of metasomatic minerals changes in dependance of the horizon of the deposition, so that ferrum-chlorite-stilpnomelan deposited itself in the lower horizons represented, for instance, by the deposit of Temir-Tau, and in the exocontact-zone the same phase of emanations produced the epidote and clinozoisite, which reach here as great a spreading as the earlier amphibole. At last after a certain interval, the emanations brought in the sulphides which, however, settled themselves chiefly in the lower horizons, for instance, in the Temir-Tau deposit, with veinlets and phenocrysts of pyrite, pyrrotite and partly of chalcopyrite and sphalerite; a small amount of silver and gold is joined to these sulphides.

The subsequent natural change of emanations is interrupted by a complementary injection of diabasophyrites which represent, strictly speaking, aschistic dikes. This facies is well expressed, for example, in the Tulbess deposit itself, which is to be referred to the amphibole porphyrites of the Tulbess formation. Numerous diabasophyritic dikes intersect here transversally the ore-body, dividing it into separate parts.

The emanations have sharply altered their composition after these injections. At first came thermal springs with silica and gave quartz veins, then a considerable quantity of calcite was brought in and settled in the exocontact zone, strongly developing, for example, in the Tulbess deposit, where it forms not only veins and veinlets, but also finely impregnates whole belts of rock, being dissolved from them, however, in the zone of weathering. A secondary actinolite and clinochlorite as well as a certain quantity of sulphides, the substance of which was probably borrowed by the thermal springs from the earlier sulphides of deep horizons, associate

with quartz and calcite. It must be added that a partial repetition in the formation of the earlier produced minerals occurred during all the metasomatic processes, resulting evidently from their solution by the subsequent emanations.

It is very characteristic that by the successive metasomatism nearly in all magnetite bodies of the ore-deposits in this district the concentration was diminished by the appearance of later matasomatic minerals. In the Temir-Tau deposit the lowering of the concentration of magnetite was connected nearly exclusively with stilpnomelan and in the Tulbess deposit was connected with garnet, epidote and calcite.

Thus, all the described complicated processes of the making of the Tulbess effusive-sedimentary formation, and the manifestations of the Tulbess phase of folding with the following radial diastrophism and finally the Tulbess intrusion with metasomatic and ore-formations took place during the period of Meso-Devon. At any rate, the Upper Devonian sea left its sediments on the denuded surface of all these formations. The Upper Devonian sea was replaced by the Lower Carbonian one, the sediments of which outcrop, for instance, on the riv. Condoma, below the village (ayl) Koosodeyevo; all was overlain at last by the productive deposits of the Koosnetzk basin. However at present, the Upper Paleozoic is denuded from the surface of the Tulbess district, except the Upper-Devon, lying in the northern part of the area and conserved also under the form of small pieces along the river Emsass.

Herzynian tangential pressure, having in the Koosnetzk region the direction from West to East, manifested itself in the Tulbess district by a certain schistousness or crumpling of all the above mentioned formations, as well as of the ore-deposits. Afterwards, later on, perhaps under the influence of the Tien-Shann pressure, zones of crumpling and in particular even upthrusts, coinciding at some places with the limits of horstes of the latitudinal direction, occured in the region.

There are no other junior depositions besides the present alluvium, and eluvium. In the deposit of Temir-Tau the eluvial zone has a considerable thickness, developing in consequence of the oxidation of sulphides into a real gossan.

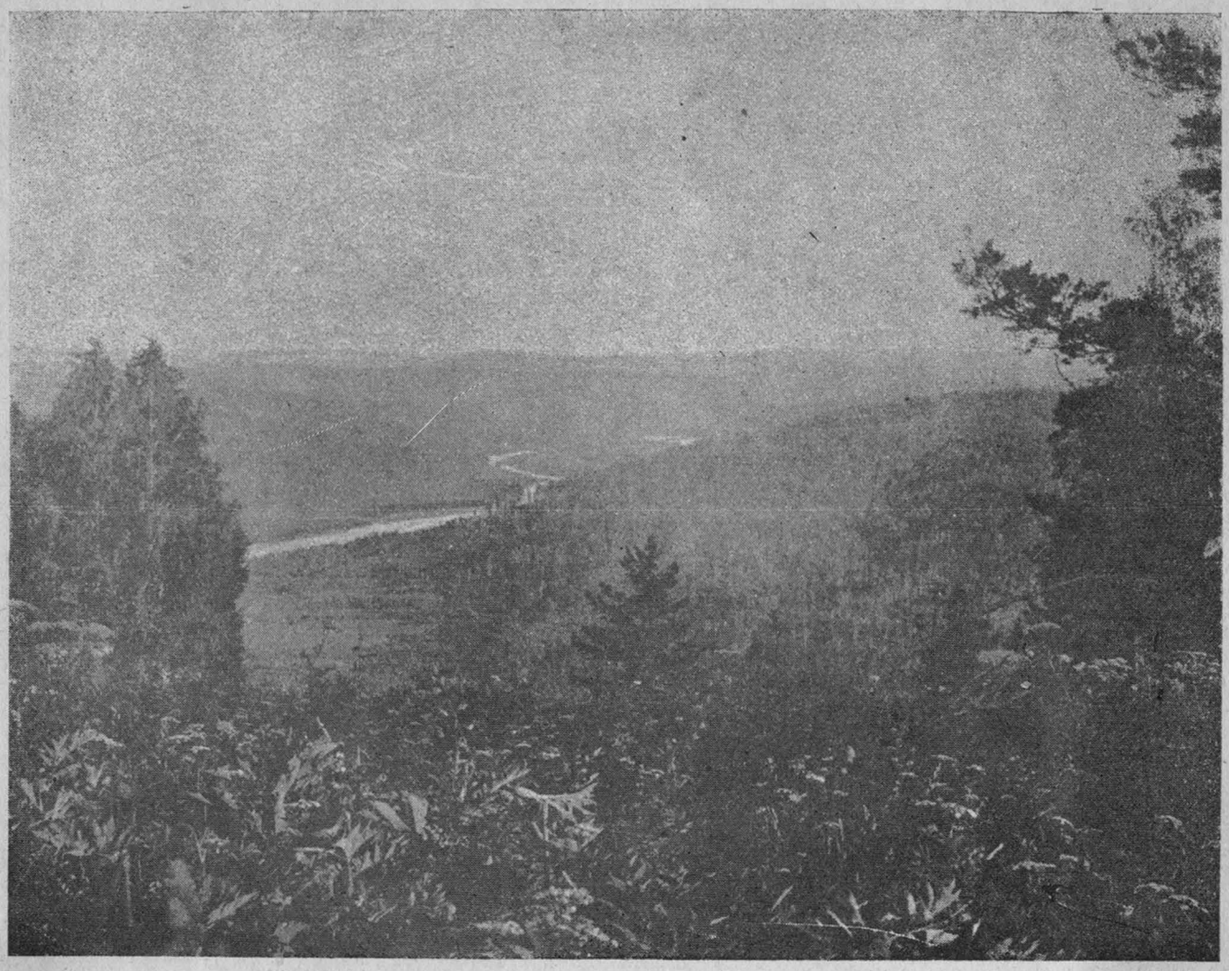
A scheme of the described geological history of the Tulbess district may be represented under the form of the annexed table.

Translated by B. Gootovskaya.

16852
КЕМЕРОВСКОЙ
Центральной библиотеки
имени СВЕРДЛОВА

A Scheme of the Geological Structure of the Tulbess District.

Cenozoic	Denudation and formation of the present relief.		
Mesozoic	Denudation	The Tien-Shann tension of the zone of crumpling and of the upthrusts of the latitudinal direction	
Upper Paleozoic		Herzinian tension of the zone of crumpling of the meridional direction	
	Coal-bearing series of the Koosnetzk basin		
	The Lower Carbon of the Koosnetzk basin		
Devon	The Upper Devonian sedimentary formation		
	Denudation		
	The Tulbess (Meso-Devonian?) intrusion	Supplementary processes of emanations	Calcite, Quarz, Sulphides (?) and secondary silicates
		A supplementary diabasophyritic injection	
		Ore-bearing contact-metasomatic formation	Sulphides, Stilpnomelan, Epidote, Garnet, Magnetite, Pyroxen, Amphibole
		Adamellite and-porphyritic dikes Intrusion of the complex adamellite magma	
	The sinking of the district and the formation of residual small horstes-wedges		
	The Tulbess folding (Meso-Devonian?) of a meridional direction		
	The Tulbess (Meso-Devonian?) effusive-formation with horizons of tuffites and sedimentary rocks		An orthophyric horizon (?) A melaphyric horizon A complex porphyritic horizon A horizon of a felsitic porphyrite " " of quartz albitophyre (hematites) " " of augite porphyrite (limestones)
	Denudation		
Caledonion folding of latitudinal direction			
Lower Paleozoic	The Upper-Silurian sandy-argillaceous formation Effusives Cambrian limestones and grauwackes		



Вид с горы правого берега р. Кондомы выше аила Абрамовского на юг; вдали — пенеплен водоразделов Тельбесского района.

Вид вверх по р. Тельбессу на разведочный стан Тельбесского м—ния (лето 1926 г).

Центральной библиотеки
имени СВЕРДЛОВА

Дорога между м--ниями Тельбесским и Темир-тау по таежному водоразделу.

Стан 1926 года на нижней части северного склона горы Темиртавского м—ния.

Общество по изучению производительных сил Сибири *
г. Ново-Николаевск.

Кемеровской
центральной библиотеки
имени Свердлова

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
Тельбесского железорудного района

Масштаб: 100 000

2 0 2 4 6 8 вер.

1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 км.

Кембрий

Верхний силур

Тельбесская формация

Верхний девон

Железорудное м-ние

Адамеллиты и анотериты

Кв. альбититы и кв. диориты

Контактовый метаморфизм

Линия сброса

Элементы залегания наслоения

р. Тельбес

Тельбесское

Кужензлии

Одра-баш

Кайлюкол бажи 251,5

Акбалык

Одра

Кундели

Ш а з

Жерсь

ст. жилье

Тельбес

Хал-валых

Изюрт

Калдрык

Каз

Амзай

Шолбаны

Улу-тау

Большая гора

Темир-тау

М. Кош-тау

С. Кош-тау

Аргылытаг

Ул. Укулен

Укулен

Казанкол

Пр. Казанкол

М. Казанкол

Балахта

Сухаринка

М. Сухаринка правая

М. Сухаринка левая

Кедровка

Романовское

Березовка

Сары Тенши

Ул. Тенши

Кара Тенши

Кралых 277,4

Ул. Тарлаш

Тарлаш

Тушибези 292,2

Ул. Мл. Таянзы старый

Ул. Мл. Таянзы новый

Ст. Таянзы

Ул. Старш. Таянзы

Ул. Алкаин

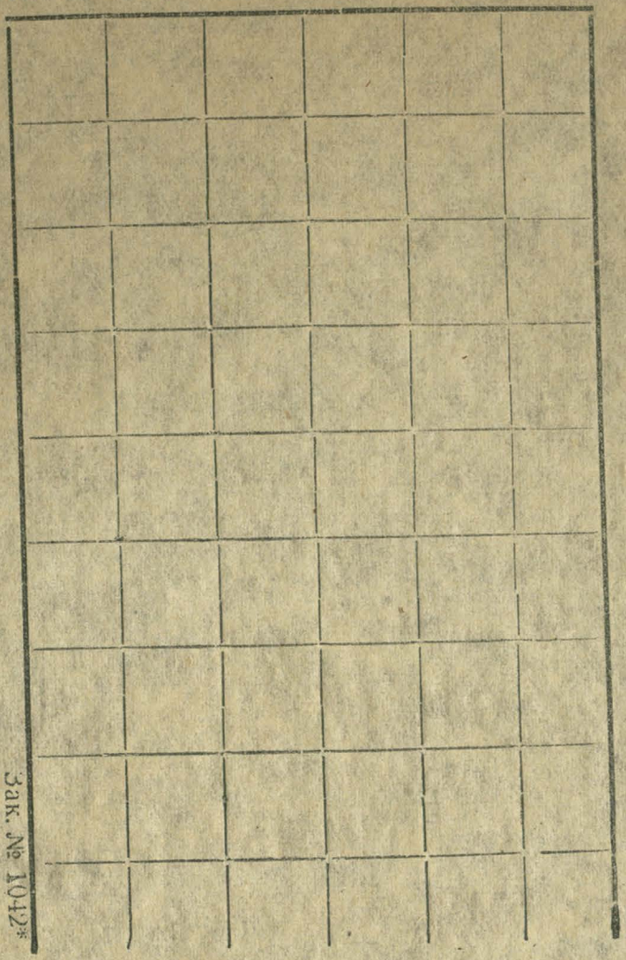
Кезн 402,3

Элизас

Кумзас

Общество по изучению производительных сил Сибири

Книгу вернуть в библиотеку не позже указанного здесь срока



Зак. № 1042*

Цена 2 рубля.