

107495

26.325.12

ТОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Института изучения Сибири и ее производительных сил

553 (18)К

У-76

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ
И ЗАПАСЫ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД
ТЕЛЬБЕССКОГО РАЙОНА

Проф. М. А. УСОВ

53(УКК)
-76

(Отдел. оттиск из „Материалы по изучению Сибири“, Том 1)

ТОМСК

1930

ИЗДАНИЕ
ТОМСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ



МАТЕРИАЛЫ
ПО ИЗУЧЕНИЮ СИБИРИ

Том I

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
проф. В. В. Ревердатто, А. М. Кузьмина, И. М. Мягкова

ТОМСК

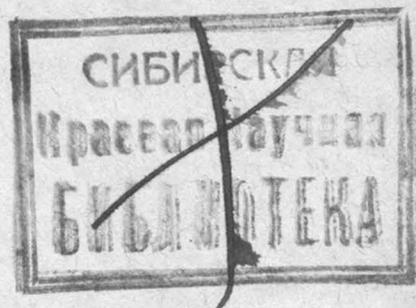
1930



187515

Основной фонд

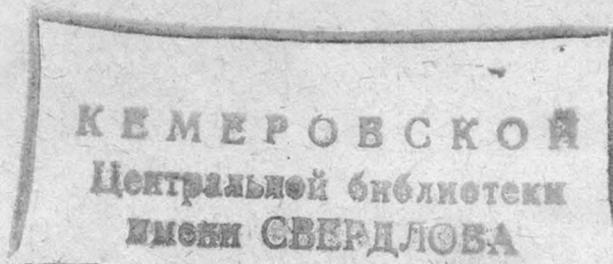
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ
И ЗАПАСЫ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД
ТЕЛЬБЕССКОГО РАЙОНА



757.934

Проф. М. А. УСОВ

На дом не выдается



(Отдел. оттиск из „Материалы по изучению Сибири“. Том I)

Томск. Окрлит № 491.

Тираж 225 экз.

Томск, тип. изд. „Красн. Зи.“

Проф. М. А. УСОВ.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗАПАСЫ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД ТЕЛЬБЕССКОГО РАЙОНА.

1. Вступление.

Относительная бедность Сибирского края железными рудами, при изобилии каменных углей, особенно—в Кузнецком бассейне, содержащем и коксующиеся разности твердых каустобиолитов, и—с другой стороны—отсутствие на Урале промышленных запасов минерального топлива, пригодного для доменных печей, при значительном количестве крупных железорудных месторождений, уже в начале революции, развязавшей производительные силы страны, привели к постановке Урало-Кузнецкой проблемы организации железнотермальной промышленности для обеспечения черным металлом почти всей РСФСР. Но до последнего времени эта проблема совсем не разрабатывалась даже в основных своих чертах, так как каждая из заинтересованных областей стремилась окончательно проверить сырьевую базу на своей территории и попытаться построить тяжелую индустрию собственными средствами, что, конечно, является совершенно естественным. Таким образом, Урал занялся исследованием своих угленосных районов, в частности восточной полосы нижнего карбона, содержащей коксующиеся угли, а Сибирский край обратил внимание на детализацию Тельбесского железорудного района, лежащего рядом с Кузнецким бассейном и уже вскрывавшегося перед революцией исследованиями Акционерного Общества Кузнецких каменноугольных копей и металлургических заводов.

Конечно, указанные исследования еще не могут считаться совершенно законченными, ибо и времени прошло не так много и работ проведено не вполне достаточное количество. Однако до сих пор не появилось новых фактов, которые поколебали-бы приведенную выше общую характеристику необходимой для развития черной металлургии сырьевой базы обеих областей—характеристику, выведенную в резуль-

тате многолетних исследований. К этому нужно прибавить и подчеркнуть, что железорудные и каменноугольные м-ния, обеспечивающие металлургию современного крупного масштаба, должны быть мощными или регионально выраженными и что такие м-ния не могут не быть замечены даже при предварительном изучении страны. Правда, в наличии достаточно крупных запасов коксующихся углей на восточном склоне Урала едва-ли можно сомневаться, но несомненно также, что эта восточная полоса карбона всюду сильно дислоцирована или метаморфизована, будучи вообще непромышленной, сколько-бы отдельных участков ее ни было подвергнуто проверочным разведочным исследованиям.

Во всяком случае наступает время, когда приходится приступать к постройке новых мощных металлургических заводов, а для РСФСР эта задача разрешима лишь с точки зрения Урало-Кузнецкой проблемы. Вот почему представляется совершенно необходимым и своевременным дать сводку материалов по произведенным до сих пор исследованиям в отдельных областях, и настоящая статья имеет своей целью осветить действительное значение Тельбесского железорудного района по данным геолого-разведочных работ, производившихся в районе за последние 3 года под общим моим руководством.

2. География района.

Собственно Тельбесский район с известными магнетитовыми м-ниями занимает нижнюю часть бассейна рч. Тельбеса, правого притока р. Кондомы, впадающей слева в р. Томь против г. Кузнецка. Географическое его положение определяется следующими данными: устье рч. Тельбеса находится почти прямо на юг от г. Кузнецка по прямому направлению в 60 км; по существующему тракту между г. Кузнецком и аилом Кузедеевским, лежащим на р. Кондоме, считается 60 км, а от аила Кузедеевского по проведенной недавно дороге до Тельбесского м-ния—24 км и от последнего пункта до Темир-тау, главного м-ния района, 12 км.

К характеристике положения Тельбесского района нужно прибавить, что устье рч. Тельбеса находится всего в 20 км от южной границы угленосных отложений Кузнецкого бассейна и что трасса Тельбесской ж. д. проходит около Осиновского м-ния, на каменных углях которого предполагается основать производство главной массы кокса для будущего Кузнецкого металлургического завода.

Тельбесский район входит в состав предгорий Кузнецкого Алатау, будучи достаточно сильно рассеченным. Высшая точка изученной части района, отвечающая горе Улуг-даг,

на которой стоит триангуляционная пирамида „Тельбес“ Геолкома, имеет 706.2 м абс. высоты, тогда как долина рч. Тельбеса у Тельбесского м-ния характеризуется отметкой лишь в 257 м; разности высот порядка 100 м на расстоянии 1/2-1 км встречаются повсюду. Несмотря на это положительные формы рельефа обладают мягкими контурами, и район прикрыт довольно мощною корою выветривания и густою тайгою преимущественно из пихты (за последние годы пострадавшей от короеда), осины и березы,¹⁾ а также высокими травами, так что выхода горных пород попадаются почти исключительно на нижней части склонов главных речных долин, в местах ясно выраженного бокового размыва. Вместе с тем речки на большей части своего протяжения производят размыв в глубину, почему речные долины вообще узки, будучи часто завалены каменными глыбами, делающими их трудно доступными для передвижения даже пешком. В этом отношении особенно неудобны долины рр. Таза и Каза. Впрочем, в нижней части долин рр. Тельбеса и Мондыбаша и по рч. Учулену, где предстоит проведение путей сообщения при вскрытии Тельбесского района, условия являются сравнительно легкими.

На юг и на восток от рудоносной части района горный характер местности усиливается, при чем в верховьях рч. Тельбеса располагается видимая издалека гряда плоских гольцов Мус (или Пус)—таг, напоминающих главные гольцы Кузнецкого Алатау. На запад, за р. Кондомой, распространяется Бийская лесо-степь с довольно значительным русским земледельческим населением, тогда как в самом Тельбесском районе и в более глубоких частях Кузнецкого Алатау имеется лишь немного небольших шорских аилов.

Таким образом, Тельбесский железорудный район вообще достаточно трудно доступен и располагается в мало населенном входящем углу Кузнецкого Алатау, по которому едва ли может быть проложен транзитный железнодорожный путь.

3. Обзор произведенных исследований.

При бедности Сибирского края, в частности Кузнецко—Алтайской области, железными рудами, на Тельбесский район уже давно было обращено внимание, и здесь неоднократно производились исследования,²⁾ схема которых может быть представлена следующим образом.

Первая разведка относится еще к XVIII веку, когда б. Кабинет, распространяя свои работы за пределы Колыван-

¹⁾ В 8 км к СЗ от Тельбесского м-ния имеется знаменитый реликтовый массив липы.

²⁾ У с о в, М. Тельбесский железорудный район. I Историко-геологический очерк.—Известия Сиб. Отд. Геол. Ком-та. VI-5, 1927 г.; 4-34.

ского района, исследовал на серебряные руды Сухаринское м-ние, находящееся в юго-западном углу рудоносной части Тельбесского района. До середины XIX столетия из Сухаринского и из открытого затем собственно Тельбесского м-ния, расположенного на правом берегу рч. Тельбеса в 10 км от устья, производилась даже добыча магнетитовой руды, доставлявшейся на Томский железодельный завод зимою на санях. В 90-х годах этого столетия по поручению б. Кабинета горный инженер К р у п с к и й проводит обстоятельную разведку канавами, дудками, шурфами, мелкими алмазными скважинами и двумя штольнями на Тельбесском м-нии, запасы которого оценивает в 1.5 млн. тонн, а также знакомится с новым м-нием Одра-баш, находящимся на левой стороне рч. Тельбеса против собственно Тельбесского м-ния. В конце столетия район берется в аренду Южно-Сибирским Обществом металлургических заводов, которое проводит в нем магнитометрические поиски и открывает м-ние Темир-тау. На этом м-нии Общество производит разведку канавами, дудками, шурфами и немногими мелкими скважинами и, повидимому, разочаровывается как в Темир-тау, так и в других м-ниях района, отказываясь от его аренды.

После небольшого эпизода с попыткой одной французской компании осесть как в Тельбесском районе, так—особенно—и в Кузнецком бассейне возникает Акционерное Общество Кузнецких каменноугольных копей и металлургических заводов (Копикуз), которое развивает энергичную деятельность по освоению Кузнецкого бассейна, а также с 1913 по 1916 год производит исследования в Тельбесском районе, выполненные под общим руководством профессора Томского (ныне Сибирского) Технологического Института П. П. Гудкова и выразившиеся в следующем. Прежде всего, две партии в течение двух летних сезонов проводят геологическую с'емку района на площади, примерно, в 500 кв. км. Отчасти по данным этой с'емки на участке района, заключенном в треугольнике с вершинами: „старое жилье“ на рч. Тельбесе—Сухаринка—м-ние Тельбесское, производятся магнитометрические поиски при помощи инклинометра с наблюдениями по отдельным тропам и по просечкам, проложенным в меридиональном направлении, примерно, через 500 м, но не на всем указанном участке, а вблизи стороны треугольника „Старое жилье“—Сухаринка. В результате к известным ранее м-ниям Тельбесскому, Одрабашскому, Темиртавскому и Сухаринскому прибавляются новые м-ния Улу-тау, Улу-даг, Большая гора, Аргыш-таг, Малый Темир-тау, Олагаш-таг и дополнительные Сухаринские, а также находящиеся собственно за пределами района и относящиеся к несколько иному типу м-ния Романовское и Алкаин. Все эти м-ния подвергаются и более или

менее детальной магнитометрической с'емке, причем нормальные карты изодинам составляют для м-ний Одрабаш, Улут-тау, Большая Гора и Темир-тау.

Методика собственно разведочных работ Копикуза выразилась в проведении канав, дудок, шурфов и отчасти подземных выработок, а также ручных алмазных скважин, почти исключительно вертикальных и вообще мелких, т. е. она была такою-же, как и при работах б. Кабинета. Равным образом, химическое опробование было довольно примитивным, так как проб отбиралось немного и они в большинстве случаев имели штуфовой характер. Наиболее детальному обследованию были подвергнуты м-ния Темиртавское и Тельбесское, причем на последнем м-нии была собственно повторена разведка б. Кабинета. Затем довольно много поверхностных разведочных работ выполнено, с проведением нескольких мелких алмазных скважин, на месторождениях Одрабаш, Большая Гора и Левая Сухаринка. Остальные мелкие месторождения лишь слегка затронуты разведочными работами.

В результате выполненных разведочных работ Гудков произвел подсчет запасов железной руды в известных месторождениях района. При этом запасы месторождений Темиртавского и Тельбесского были подсчитаны по данным разведочных работ до наиболее глубокого горизонта, достигнутого той или другой выработкой, а остальные месторождения оценены по аналогии существенно с Темир-тау на основании величины рудоносности, приходящейся на единицу площади контура определенной магнитной изолинии. Сводка подсчетов приведена на таблице I, из которой видно, что общая сумма всех категорий запасов железной руды Тельбесского района по оценке Гудкова представлялась величиною порядка 30 млн. тонн. Эти запасы как в количественном так и в качественном отношении были достаточными для питания мощного металлургического завода, к организации которого на площадке в долине р. Кондомы около Осиновского каменноугольного месторождения равно как к постройке Тельбесской ж. д. Копикуз уже приступил перед самой революцией, которая прервала все это начинание.

Таблица 1. Запасы железных руд Тельбесского района по данным Копикуза 1916 года.

№№ по порядку	Месторождение	Запасы руды в млн. пудов			Среднее % содержание железа
		Определенные	Возможные	Общие	
1	Темир-тау	400	495	895	63
2	Малый Темир-тау . . .	—	62	62	60

№№ по порядку	Месторождение	Запасы руды в млн. пудов			Среднее % содержание железа
		Определенные	Возможность	Общие	
3	Большая Гора	30	100	130	62
4	Аргыш-таг.	—	85	85	60
5	Сухаринские	—	85	85	58
6	Улу-тау	5	45	50	47
7	Одра-баш	30	30	60	45
8	Тельбесское	220	175	395	58
	Район	685	1.077	1.762	60

Тельбесское предприятие было возобновлено по инициативе Сибирских органов весной 1926 года, когда организуется Тельбесбюро, вошедшее затем, как Сибирский филиал, в состав Государственного Института по проектированию новых металлических заводов (Гипромез). Тельбесбюро имело своими задачами:

- а) сбор и фиксирование на месте всех материалов Копикуза;
- б) производство некоторых проверочных и, если требуется, дополнительных исследований;
- в) проектирование подсобных предприятий и рудников и;
- г) проведение подготовительных работ к постройке завода и остальных предприятий комбината.

Так как предполагалось, что Копикуз уже достаточно подготовил все необходимые материалы и что сырьевая база для Кузнецкого металлургического завода вполне обеспечена, то Тельбесбюро развило работу по всем указанным выше направлениям, причем геолого-разведочные исследования, руководство которыми было поручено Сибкрайисполкомом мне, намечались на 1926 год существенно для восстановления данных Копикуза и—в сравнительно небольшом масштабе. Таким образом, летом этого года были восстановлены поверхностные разведочные выработки на Тельбесском и Темиртавском месторождениях, содержащих—по данным Копикуза—74% всех рудных запасов района; кроме того, Геологический Комитет выполнил детальную магнитометрическую съемку на Тельбесском и Одрабашском месторождениях и дополнил таковую съемку в южной части месторождения Темиртау. Все эти работы привели меня к заключению, что

некоторые представления Гудкова¹⁾ о составе и генезисе изученных месторождений являются неправильными и что до принятых им во внимание горизонтов нет исчисленных Копикузом запасов руды. По моим подсчетам конца 1926 года¹⁾ запасы железных руд района могли быть оценены до глубины, примерно, 100 м лишь в следующих размерах:

Темир-тау	5.0 млн. тонн
Тельбесское	4.0 „ „
Остальные месторождения	2.5 „ „

Всего	11.5 млн. тонн

Так как эти запасы представлялись явно недостаточными для снабжения завода с намеченною годовою производительностью в 330 тысяч тонн чугуна, при желательности последующего увеличения производительности в два раза, то было решено приступить к глубокому алмазному бурению для вскрытия более глубоких горизонтов главных месторождений, где могла оказаться руда, не вошедшая в приведенный выше подсчет. Программа бурения была рассчитана на годовую работу двумя станками, которые удалось мобилизовать для этой цели как Тельбесбюро, так и Геологическому Комитету; последний и провел бурение с конца 1926 года по февраль 1928 года в порядке сдельной работы по поручению и на средства Тельбесбюро.

Первые скважины, пробуренные на Тельбесском и Темиртавском месторождениях, оказались очень удачными. Поэтому весной 1927 года, когда по предложению центра, решавшего вопрос об очередности постройки металлургических заводов в пределах СССР, пришлось сделать подсчет запасов руды района на основании имевшихся в то время данных, то представлялось допустимым выразить эти запасы по старой классификации в размерах, которые приведены на таблице II и которые были приняты особой комиссией Геологического Комитета на заседании 3. мая 1927. года.

Таблица II. Подсчет запасов руды Тельбесского района по апрельским данным 1927 года.

№№ по порядку	Месторождение	Запасы в миллионах тонн		
		Действительные и вероятн.	Возможные	Общие
1	Темир-тау	7.5	6.5	14.0
2	Тельбесское	7.0	6.0	13.0
3	Остальные м-ния	2.5	—	2.5

	Итого руды со средним содержанием железа в 55%	17.0	12.5	29.5

¹⁾ Доклад на заседании президиума Сибкрайсовнархоза от 17 декабря 1926 года.

Последующее бурение показало, что в отношении к месторождениям Тельбесского типа, отличающимся большой неправильностью рудных тел, которые могут совершенно неожиданно выклиниваться, критерии старой классификации запасов, связанные с различными экстраполяциями, не применимы. Не останавливаясь здесь на деталях, которые будут приведены при описании отдельных месторождений, отметим, что рудные тела Тельбесского месторождения решительно выклиниваются на небольшой глубине, обладая запасами руды порядка 1,6 млн. тонн, и что месторождение Темир-тау, общие запасы которого подтвердились бурением, примерно, в предполагавшихся размерах, характеризуется очень пестрой рудой, вообще бедной и, кроме того, содержащей ниже зоны окисления довольно много серы и заметное количество цинка.

Такое резкое ухудшение запасов в главных месторождениях района, как результат выполнения первой программы бурения, заставило Тельбесбюро прервать изучение еще более глубоких горизонтов месторождения Темир-тау, рудные тела которого не обнаружили заметного выклинивания на достигнутых бурением горизонтах, и перебросить станки на месторождение Одра-баш, которое по величине рудоносной площади могло восполнить крупную потерю запасов на соседнем Тельбесском месторождении. Однако основательное бурение, проведенное здесь летом 1928 года, в связи с поверхностной разведкой показало, что это месторождение содержит преимущественно бедную руду и потому имеет сравнительно ограниченное промышленное значение. Наконец, площадная магнитометрическая съемка, выполненная в наиболее благонадежной части Тельбесского района в летние сезоны 1927 и 1928 г.г., а также поверхностная проверочная разведка на некоторых мелких месторождениях района установили, что в Тельбесском районе вообще нет запасов руды, достаточных для питания Кузнецкого металлургического завода намеченной производительности.

Вопрос об оценке рудных запасов Тельбесского района осложнился еще следующими обстоятельствами. Во-первых, Геологический Комитет на основании полученного за последние годы опыта по разведке месторождений полезных ископаемых пришел к выводу о необходимости значительно ограничить критерии при определении категорий запасов, в развитие чего весной 1928. года им была издана особая инструкция с новой классификацией запасов полезных ископаемых, применение которой еще сильнее снизило величины достоверных запасов руды Тельбесского района, необходимых по схеме ВСНХ СССР для обоснования вложения капиталов в строительство. Во-вторых, по некоторым техническим причинам я производил опробование кернов буровых сква-

жин несколько упрощенным способом, сравнительно с соответствующей инструкцией Геологического Комитета ¹⁾, что вызвало известные возражения и недоверие к произведенным мною подсчетам ²⁾. Затем, Тельбесбюро только летом 1928 г. заложило на Темир-тау две небольшие шахты для взятия крупных проб руды, подлежащих опытному обогащению в Институте „Механобр“, почему до сих пор действительные условия обогащения руд Тельбесского района и низший предел содержания железа в руде промышленного значения еще не выявлены. Наконец, в связи с проектированием рудников Тельбесского района, начавшимся в 1928 году, оказалось, что на площади горизонтального сечения рудных тел главных месторождений района нельзя развить добычу, которая была-бы достаточна для питания рудою Кузнецкого металлургического завода, вне зависимости от общей величины запасов этих месторождений.

Все эти сюрпризы, следовавшие один за другим с начала 1928. года, когда уже заканчивалось составление американскою фирмою Фрейна проекта Кузнецкого металлургического завода, а Тельбесбюро были произведены значительные подготовительные работы, заставили Гипромез обратить особое внимание на проверку правильности исследований, выполненных в Тельбесском районе. С этою целью в июле 1928. года в район направляется особая комиссия Геологического Комитета в составе заведывающего Отделом Прикладной Геологии В. К. Котульского и магнитолога П. П. Кузнецова. Эта комиссия, ознакомившись с расположением месторождений и с материалами, в общем согласилась с моим заключением, но сделала ряд указаний по вопросам опробования и подсчета запасов. Затем в октябре приглашаются для консультации приезжавшие на III Всесоюзный Геологический Съезд немецкие геологи Кайзер, Борн, Леукс и Цур-Мюлен, а также работавший в Манчжурии шведский геолог Тегенгрэн, которые были командированы вместе с Котульским и инженером Гипромеза Васевым в Томск для ознакомления со всеми материалами по изучению месторождений Тельбесского района. Немецкая часть комиссии, присоединившись к сделанным ранее методологическим замечаниям Геологического Комитета, уклонилась от конкретной оценки запасов Тельбесских руд под предлогом недостаточности буровых скважин для совершенно точного решения поставленной задачи, тогда как остальная часть комиссии нашла вполне возможным дать такую оценку в пределах имеющихся фактических материалов;

¹⁾ Материалы по методике опробования месторождений.—Ленинград, 1926.

²⁾ Переопробование кернов скважин №№ 8 и 12, согласно инструкции, дало почти такие же результаты.

но в одном все члены комиссии были согласны, а именно в том, что „выявленные запасы руд в западной изученной части района не позволяют утверждать возможность организации Кузнецкого завода указанной производительности на рудах только одного Тельбесского района¹⁾“. Что касается размера этих выявленных запасов, то после пересчетов, произведенных „Особой Комиссией по подсчету запасов“ при Геологическом Комитете и Горным Отделом Гипромеза, исключившим из подсчета все бедные руды, он нашел выражение, представленное на таблице III.

Таблица III. Подсчет запасов железных руд Тельбесского района в ноябре 1928. года.

№№ по порядку	М е с т о р о ж д е н и е	Запасы в миллионах тонн		
		Категорий А+В	Категории С	Общие
1	Темир-тау	7.0	2.0	9.0
2	Тельбесское	2.0	—	2.0
3	Остальные месторождения, кроме Одра-баш	—	2.0	2.0
	Итого запасов руды со средним содержанием железа около 50%	9.0	4.0	13.0

Так как осенью 1928 года выяснилось достаточно четко, что главные рудные запасы Тельбесского района содержатся в месторождении Темир-тау, то Тельбесбюро в конце этого года приступило к проведению на данном месторождении новой программы алмазного бурения, составленной при консультации иностранных экспертов и имевшей своею целью как уточнение формы рудных тел месторождения, вообще очень неправильных, так и выявление полных его запасов на возможно большую глубину. Эта программа должна захватить весь 1928/29 операционный год, но уже проведенные к настоящему времени скважины №№ 15 и 16 показывают, что в основном строение месторождения Темир-тау было установлено достаточно верно и в результате работ 1926—27 г.г.

Несмотря на прорыв фронта Тельбесского комбината в отношении запасов железных руд Тельбесского района,

¹⁾ Формулировка заключения русской части комиссии от 13 ноября 1928 года.

строительство Кузнецкого металлургического завода подтверждено высшими органами Союза, базируясь, по крайней мере, в первые годы существования завода на железных рудах Магнитогорского месторождения Урала, откуда они будут очень дешево перевозиться порожняковыми железнодорожными составами из-под угля и кокса Кузнецкого бассейна, необходимых для Уральской металлургической промышленности, в чем—собственно—и заключается основное решение всей Урало-Кузнецкой проблемы.

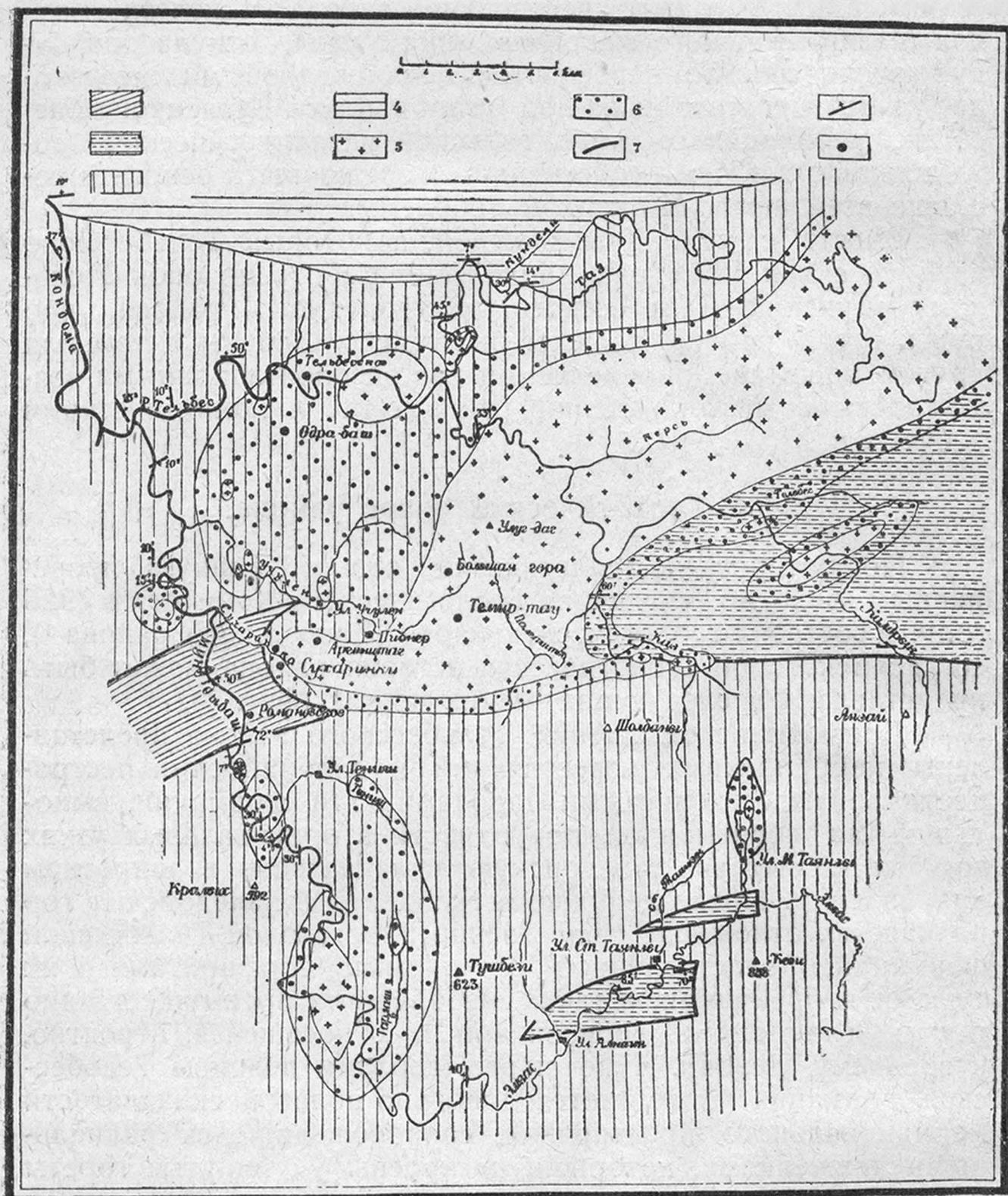
Вместе с тем, Кузнецкстрой, в который Тельбесбюро вошло с мая 1929 года, продолжает работу по окончательному изучению Тельбесского железорудного района, ибо руды этого района должны быть использованы в том или другом масштабе, определяемом как эксплуатационными возможностями месторождений района, так и экономическими расчетами.

4. Геологический очерк района.

По материалам геологической съемки Копикуза, проведенным мною по поручению Геологического Комитета в 1926 году, я составил геологическую карту Тельбесского района ¹⁾, согласно которой геологическая история района может быть представлена в следующих общих чертах (фиг. 1).

Древнейшие отложения Тельбесского района представлены кембрийскими известняками и силурийскими пестроцветными известковистыми породами. Эти формации, выходящие на современной поверхности в оригинальных узких горстах, испытали каледонскую складчатость в широтном направлении. После денудации складчатых каледонских гор начинается отложение существенно пирогеновой Тельбесской формации, представленной различными порфиритами и их туфами и брекчиями, а также небольшими преимущественно песчано-глинистыми горизонтами и относящейся, вероятно, к среднему девону. Еще перед верхним девоном Тельбесская формация подвергается довольно пологой складчатости меридионального простирания, сопровождавшейся радиальными движениями, которыми выкроены упомянутые горсты и к которым затем приурочилась интрузия гипабиссальной фации и адамеллитового состава. С этой интрузией и связываются генетически железорудные месторождения района, приуроченные как к эндо-, так и к экзо-контактной зоне интрузии и имеющие метасоматический характер. Необходимо отметить, что формирование месторождений эманационными струями было один раз прервано дополнительной

¹⁾ Усов, М. Тельбесский железорудный район. I Историко-геологический очерк.—Известия Сиб. Отд. Геол. Ком-та. VI—5, 1927.



Фиг 1. Геологическая карточка Тельбесского железорудного района. 1—кембрий, 2 - силур, 3—Тельбесская формация (D_2 ?). 4—верхний девон, 5—адамеллитовая интрузия, 6—экзоконтактовый пояс, 7—древние сбросы, 8—элементы залегания наслоения, 9 —железорудное м-ние.

ин'екцией диабазовой магмы, дайки которой сильно разбивают рудные тела части месторождений района. Затем, после основательной денудации, выведшей на поверхность, по крайней мере, главное интрузивное тело, район покрывается верхнедевонским морем, и Тельбесская формация несколько несогласно перекрывается верхним палеозоем. Последний подвергается покровной герцинской складчатости и в последующее время денудирован с большей части поверхности района, сохранившись сплошной массой лишь в северной его части, где начинается поле верхнепалеозойских отложений, частью угленосных, Кузнецкого бассейна. В связи с герцинским, или—вернее—тяньшаньским, проявившимся уже в самом конце палеозоя, тангенциальным давлением, шедшим с запада, а также более поздним южным давлением альпийской, или памирской¹⁾, фазы складчатости все палеозойские образования района подверглись более или менее значительному смятию с проявлением многочисленных и неправильно распределенных зон раздробления, причем этому процессу подчинились и рудные тела месторождений.

Так как железорудные месторождения района приурочены к контактовым зонам интрузива, существенно к апикальной его зоне, и так как в пределах изученной части района залегает собственно один интрузивный массив, северо-западная часть коего еще не вскрыта денудацией, проявляясь здесь контактовым метасоматизмом порфирировой Тельбесской формации, то рудоносная площадь данной части района оконтуривается с геологической точки зрения достаточно определенно, а именно—она отвечает площади интрузива с остатками апикального его контакта. И действительно, только на этой площади, равной, примерно, 150 кв. км, и были обнаружены до сих пор залежи магнетита; на ней и была проведена первая программа магнитометрической с'емки. Что касается части интрузива, находящейся на СВ Тельбесского планшета, то здесь апикальный контакт уже денудирован, а боковые контактовые зоны узки. Поэтому данная часть Тельбесского района, освещенного геологической с'емкой, представляется мало надежной в рудоносном отношении и пока не была подвергнута более детальным исследованиям.

Конечно, Тельбесский район ни орографически, ни геологически не ограничивается изученною площадью. В частности адамеллитовый массив выходит на СВ за пределы планшета и там еще никем не оконтурен. Но едва-ли площадь его распространения в этом направлении особенно значительна, так как по свидетельству геолога Сибгеолкома

¹⁾ Мушкетов, Д. И. Геологическая карта Средней Азии. Лист VI—7 и VII—7 (Восточная Фергана).—Труды Геол. Ком-та. Вып. 169, 1928; 201.

А. М. Кузьмина¹⁾ на р. Мрас-су и к западу от нее развиты нижнепалезойские формации и каледонские интрузивы, а также не измененные эффузивы Тельбесской формации. Во всяком случае эта часть Кузнецкого Алатау трудно проходима, и освоение ее потребовало бы крупных затрат в случае обнаружения там каких-либо рудных запасов.

5. Результаты магнитометрической с'емки.

Так как Тельбесский район очень слабо обнажен, а железная руда его месторождений представлена существенно магнетитом, то для поисков новых месторождений, а также для предварительной оценки обнаруженных месторождений наиболее надежным и удобным методом является магнитометрическая с'емка, каковая и была широко проведена в Тельбесском районе Тельбесбюро и отчасти Геологическим Комитетом.

Площадная магнитометрическая с'емка, захватившая за 1927 и 1928 г.г. наиболее надежную площадь района, примерно, в 150 кв. км, выразилась в определении всех трех элементов магнетизма при помощи видоизмененного дефлектора де-Колонга по меридиональным линиям—просечкам, проложенным через 200 м в южной и через 300 м в северной частях района, причем на визирках наблюдения производились через каждые 50 м. Такая густая система точек, при большой чувствительности прибора, достаточно гарантировала от ошибок, позволивши констатировать даже совсем незначительные аномалии. И этой с'емкой были зафиксированы все ранее известные магнетитовые месторождения, из коих месторождение Темир-тау проявило себя на пяти соседних визирных линиях; даже мелкое месторождение Большая Гора ощущалось на четырех визирках.

Магнитометрическая карта заснятой площади района показывает наличие большого количества магнитных аномалий; по крайней мере, в южной части этой площади нет б. или м. крупного участка, где изолинии имели бы нормальное положение. Но за исключением уже ранее обнаруженных месторождений с достаточно крупными магнитными узлами, все эти аномалии являются совершенно незначительными как по площади, так и по напряжению, вертикальная слагающая которого обычно не превышает 0.10 — 0.20 напряжения нормального поля даже в центральной части таких аномалий. Для сравнения нужно отметить, что у месторождения Темир-тау, запасы руды коего до глубины 250 м определены в размере около 11 млн. тонн, вертикальная слагающая аномалийного напряжения достигает 4.5, а на об-

¹⁾ Устное сообщение А. М. Кузьмина, летом 1928 года производившего геологическую с'емку в бассейне р. Мрас-су.

щей магнитометрической карте района это месторождение по длине стрелок горизонтальной слагающей аномалийного напряжения представляется гигантом среди остальных магнитных узлов.

В общем, на основании данных магнитометрической съемки все комиссии, изучавшие материалы исследований Тельбесского района, пришли к заключению, что Темир-тау является единственным крупным месторождением района и что новых месторождений промышленного значения, кроме уже ранее известных, эта съемка не обнаружила. Правда, восточная часть Тельбесского интрузива еще не изучена, и для окончательного выяснения мощности Тельбесского района на нее следовало бы распространить магнитометрическую съемку, но выше было показано, что надеяться на особенно большие положительные результаты этих исследований не приходится.

Что касается детальной магнитометрической съемки отдельных месторождений района, то она проводилась обычным методом и дала результаты, которыми пользовались в последующем для приближенной оценки этих месторождений по эмпирическому методу, принятому работниками Геологического Комитета, и особенно для направления разведочных работ, в частности для заложения буровых скважин.

Переходя к характеристике изученных месторождений района, отметим, что мы рассмотрим отдельно месторождения Темиртавское, Тельбесское и Одрабашское, как исследованные подробно, и затем—совместно остальные мелкие месторождения, как не имеющие промышленного значения и вместе с тем подвергнувшиеся лишь частичному исследованию.

6. Темир-тау.

Положение и степень изученности месторождения. Месторождение Темир-тау находится в глубине Тельбесского района, располагаясь на вершине плоской горы, которая при абсолютной высоте в 550 м возвышается на 130 м над уровнем небольшой речки Учуглен, правого притока р. Мондыбаша, и составляет левый склон узкой долины этой речки. Рч. Учуглен очень мелководная, с болотистой водой. Весь участок месторождения покрыт тайгой, существенно пихтовым лесом, здесь мало пострадавшим от короеда. До последнего времени Темир-тау был связан с подтаежным районом лишь тропами; впрочем, зимою можно удобно проехать по льду речек Учуглена, Мондыбаша, Тельбеса и далее—Кондомы. А летом 1928 года Тельбесбюро соединило Темир-тау со станом Тельбесского рудника колесной дорогой, протяжением в 12 км, причем через рч. Тельбес мост еще не построен.

Весь отвод Темир-тау покрыт наносами, и обнажения подлежащих горных пород на нем отсутствуют. Кроме того, месторождение содержит довольно много сульфидов, почему в коре его выветривания проявилась „железная шляпа“, затрудняющая геолого-разведочные работы, которые могли выразиться существенно в проведении дудок, шурфов и алмазных скважин. Поэтому границы между породами и рудами на геологической карте Темир-тау являются лишь приближенными.

Месторождение Темир-тау было открыто в 1897 г. магнитометрическими поисками Общества Восточно-Сибирских заводов, которое в следующем году провело на месторождении и разведочные работы, довольно значительные. А именно, на 11 линиях было пробито много дудок, 26 шурфов, шахта „Владимир“ и несколько мелких скважин, причем главная масса выработок расположена к северу от широты шахты, т.-е. в наименее богатой части месторождения. В общем эти разведки были не достаточно систематичны и оказались безрезультатными.

Серьезное исследование Темир-тау было выполнено лишь в 1914—16 г.г. Копикузом, который провел на месторождении детальную магнитометрическую съемку, выявившую 4 основных рудных тела, и затем достаточно детальную поверхностную разведку, выразившуюся в 336 м канав, в 163 дудках (650 м), 34 шурфах (302 м) и 7 мелких вертикальных алмазных скважинах (264.8 м). В результате этих работ Гудков подсчитал до глубины 85 м запасы руды около 15 млн. тонн, из коих 6.5 млн. тонн были признаны действительными, при 63% железа. Эти подсчеты базировались на том предположении, что и между магнитными узлами имеются „подрудки“, оказавшись—между прочим, неправильными, ибо данные подрудки представляют лишь лимонит железной шляпы, образовавшейся при окислении сульфидов, которые пропитывают и безрудные скарновые породы, и имеющей здесь совсем небольшую мощность. Кроме того, опробование Копикуза было штуфовым и не давало надлежащего представления о составе Темиртавской руды.

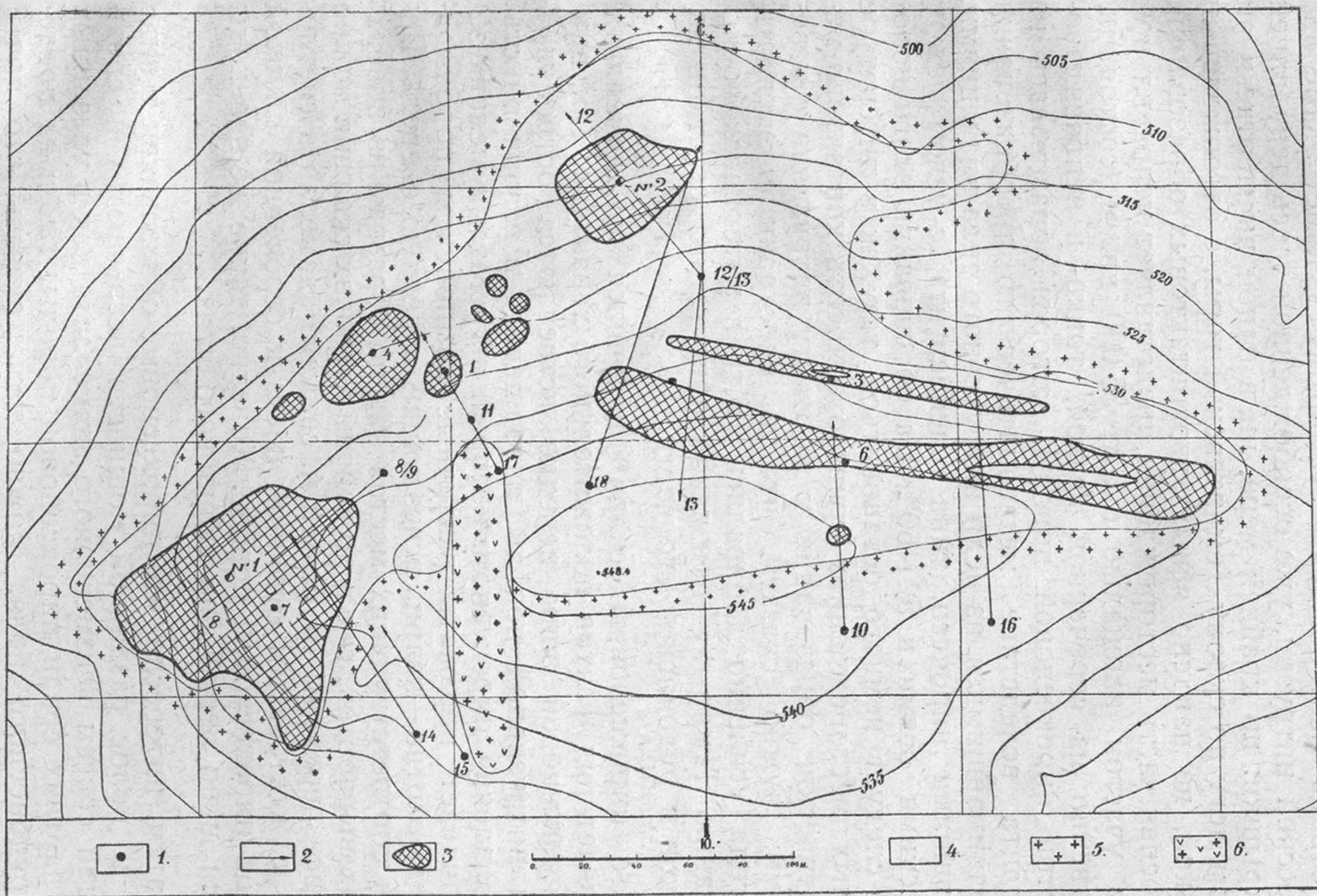
Все это выяснилось в начале исследований Тельбесбюро, которое в дополнение к проверочным поверхностным работам в конце 1926 года предприняло глубокое алмазное бурение, разбившееся на две программы, из коих последняя еще не закончена летом 1929 года. Пока пробурены скважины №№ 8—16¹⁾ с общим метражем в 1750.83 м, а также углублены разведочные шахточки №№ 1 и 2, из которых взяты крупные пробы руды для опытов обогащения в Институте „Механобр“ (фиг. 2).

¹⁾ Ко времени печатания настоящей работы уже пробурены скважины №№ 17 и 18, не внесшие существенных изменений в описываемые свойства м-ния.

107495

Матер. по изучению Сибири I.

КЕМЕРОВСКОМ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ БИБЛИОТЕКИ
ИМЕНИ СВЕРДЛОВА



Фиг. 2. Геолого-разведочная карточка Темир-тау. 1—устье алмазной скважины, 2—горизонтальная проекция наклонной скважины, 3—рудное тело, 4—серицито-пироксено-гранатовые породы, 5—адамеллит, 6—адамеллитпорфир,

Формирование и строение месторождения. Согласно произведенным исследованиям, из коих бурение дало особенно ценные материалы, выясняется, что на площади отвода месторождения Темир-тау залегает адамеллит Тельбесской интрузии, уже освобожденной здесь денудацией от покрывки: по крайней мере, ни в одной выработке и ни в одном логу по склону Темиртавской горы, с отторженцами и галькой, не найдено ясных экзоконтактовых образований. Рудоносная часть месторождения представляет неправильной формы участок площадью около 35.000 кв. м, состоящий существенно из серочерной вязкой, тонко- и неправильно-зернистой пироксеновой породы, которая образовалась из адамеллита вследствие метасоматического преобразования его поднимавшимися из недр интрузивного тела эманациями, отложившими пироксен, типа геденбергита, с углом между оптическими осями в 52—60°. На обосновании этого положения следует немного остановиться, так как в литературе о рудных месторождениях принято относить контактово-метасоматические образования к контакту интрузивов с известняками; нужно сказать, что и иностранные эксперты 1928. года усиленно добивались найти в материалах по исследованию Темир-тау признаков присутствия остатков известняков в рудоносной его части.

Что пироксеновый „скарн“ получился из адамеллита, доказывает ряд фактов положительного характера. Так, внутри пироксеновой зоны нередко встречаются островки и партии интрузивной породы, находящейся в различной стадии замещения пироксеном, который агрегатами мелких зерен начинает поражать различные компоненты породы и особенно охотно—кварц, исчезающий в первую очередь. Вообще в соответствующих местах как по образцам из поверхностных выработок, так и по кернам глубоких скважин можно найти все переходы от б. или м. свежего адамеллита светло-серого с желтоватым оттенком цвета к серочерной плотной и вязкой пироксеновой породе. Конечно, такие же переходы имеются и по периферии скарнового поля.

Затем, интересно, что пироксеновые образования в виде жилков и полос различной мощности встречаются и среди мало или совсем неизмененного адамеллита как в указанных выше партиях среди пироксеновой породы, так и за пределами рудоносного поля. Можно даже сказать, что почти везде в пределах интрузива встречаются пироксенизированные или амфиболизированные участки адамеллита, вплоть до отдельных штуфов породы. Очевидно, в интрузивном массиве имели место сплошные передвижки к моменту появления эманаций метасиликата, которые пронизали весь ин-

трузив, концентрировавшись в отдельных участках, каковым является и рудное поле месторождения Темир-тау.

Появление эманаций на данном горизонте интрузива относится к довольно позднему периоду его жизни. Действительно, пироксенизация поражает не только сам адамеллит, обнаруживающий притом некоторые признаки предварительного раздробления, но и встреченные в нем адамеллитпорфир и аплит, которые образуют дайки и относятся, следовательно, к дополнительной инъекции магмы в уже затвердевший интрузив. Интересно, что эти породы, как очень плотные и крепкие, представляли более значительное сопротивление предварительному раздроблению и последующему метасоматизму, чем адамеллит, и потому дайки их сохранились кое-где в корродированном виде среди совершенно пироксенизированного адамеллита.

Пироксеновый скарн образует массу неправильного горизонтального сечения, падающую круто на юг, как это установлено несколькими алмазными скважинами, просекшими и висячий (скв. №№ 8, 10, 14, 15 и 16) и лежачий (скв. №№ 4, 9, 10, 12, 13, 14, 15 и 16) бока этой породы, при чем по падению скарновая масса имеет достаточно прямолинейные ограничения, как это и естественно для восходящих струй. Во всяком случае, вертикальные сечения рудоносного участка имеют до исследованного бурением горизонта такую форму, которая сама по себе исключает возможность образования скарна за счет какого-нибудь ксенолита известняка.

Итак, в выходе на дневную поверхность скарнированная масса адамеллита имеет неправильную замкнутую форму. Впрочем, проследить тело по всей его периферии было совершенно невозможно. Поэтому, может быть, оно представляет сильно раздувшуюся часть какой-нибудь линейной трещинной зоны, что хотели бы, между прочим, найти здесь германские эксперты, хотя это не является необходимым, ибо, как известно из литературы, провалы, опускания и вообще дизъюнктивные нарушения, особенно разработанные эманациями, нередко обладают замкнутым в горизонтальном сечении контуром¹⁾.

Пироксенизация адамеллита иногда проявляется очень четко, не сопровождаясь каким-либо иным изменением оставшихся незамещенными компонентов породы. Но чаще полевые шпаты адамеллита испытывают серицитизацию, так что получают более светлые по своей окраске серицитопироксеновые скарны. Наконец, местами, кроме пироксенизации,

¹⁾ Например, Locke, A. Formation of Certain Ore Bodies by Mineralization Stopping.—Economic Geology. XXI-5, 1926; 431-453

Wagner, P. The Pipe Form of Ore Deposits.—Ec. Geology. XXII-7, 1927; 740-741.

происходит перекристаллизация остальной части породы, с образованием полевошпатопироксенового роговика. Нужно отметить, что перекристаллизация полевых шпатов, получающих состав альбитов, относится к более ранней стадии действия эманаций, тогда как серицитизация есть позднейший процесс.

К этому нужно прибавить, что в какую-то фазу истечения эманаций происходило разрушение темноцветных компонентов адамеллита, с выделением порою значительной сыпи и конвертиков титанита, местами перемещавшегося на большие расстояния.

Следующие за пироксеновыми эманационные струи прошли по более узким зонам среди пироксенизированного адамеллита, в котором, очевидно, раскрылась часть прежней трещиноватости, при чем они изменили свой состав, отложивши магнетит, размеры зерен которого колеблются от 0.05 до 2.0 мм, при среднем размере в 0.2 мм. Последний образует жилки и вкрапленность почти во всей скарновой массе, но промышленное значение имеют лишь четыре обособившихся рудных тела, ясно намечающихся и на магнитометрической карте в виде четырех замкнутых форм изодинам. Как показала разведка, эти тела довольно круто падают в общем на юг, имея трубно- и жилообразную форму, на чем придется остановиться подробно ниже. Нужно отметить, что детальная магнитометрическая съемка 1928 года обнаружила в южной части месторождения небольшой пятый магнитный узел, отвечающий, очевидно, Малому Темир-тау Копикуза.

Следующая фаза эманаций характеризуется отложением краснбурого граната, который на Темир-тау развит сравнительно слабо, пробивая жилками и замещая существенно скарновые породы и лишь изредка магнетитовые массы. Гранат относится к андрадитам, что установлено химическим анализом.

Зато чрезвычайно обильны были и особенно охотно приурочивались к рудным телам последующие эманации, на счет которых образовалась мегаскопически зеленочерная, а под микроскопом с резким плеохроизмом: по спайности— травянозеленая и по n_g —светложелтоватая, а также с высоким двупреломлением слюда, которая имеет по парциальному анализу одной пробы из керна скв. № 14, выполненному в СТИ А. П. Калишевым, следующий состав: кремнезема—37.52%, глинозема—22.18%, окиси железа—7.10%, закиси железа—7.44%, окиси магния—12.15%, окиси кальция—0.82%, окиси меди—0.17%, окиси калия—6.59%, окиси натрия—0.06%, воды—0.59 и потери при прокаливании—5.32%, сумма—99.94%. К особенностям этой слюды относится то обстоятельство, что при последующем изменении

она желтеет, постепенно переходя в хлорит. Слюда обычно образует листоватые агрегаты, порою крупных размеров, и является главным спутником магнетитовой руды, иногда сильно ее разубоживая. Вместе с тем нужно подчеркнуть, что этот минерал появился значительно позже магнетита, иногда пересекая руду и скарн ясно выраженными жилками.

Спустя некоторый промежуток времени, когда в рудном поле возникла резкая и неправильная трещиноватость, состав новой фазы эманаций изменился коренным образом, и все предыдущие образования, а отчасти и соседний, мало измененный адамеллит оказались проникнуты колчеданами, которые были внесены в определенной последовательности. Частью по мегаскопическим наблюдениям как над кернами скважин, так и над забоями в шахточках и, особенно, по минераграфическим исследованиям ст. ассистента Сибирского Технологического Института Ф. Н. Шахова, колчеданы образовались в следующем порядке: пирротин и пирит, маухерит, арсенопирит и никкелин, сфалерит и халькопирит. Наиболее обильными являются пирит и пирротин, составляющие первую и основную фазу сульфидных струй; арсениды отвечают второй фазе истечений, вообще настолько слабой, что химический анализ средней руды месторождения обнаруживает лишь следы мышьяка и никкеля; наконец, в третью фазу, порою довольно обильную, появились сфалерит и халькопирит, из коих вообще преобладает медный колчедан, образующий иногда и обильные эмульсионные включения в сфалерите. Конечно, в зоне окисления все эти колчеданы отсутствуют, при чем месторождение получает довольно ярко выраженную железную шляпу. Вместе с тем, типичной зоны цементации здесь не наблюдается, может быть, потому, что пьезометрический уровень воды занимает относительно низкое положение, ориентируясь по уровню воды в рч. Учуден.

Дальнейший ход эманационных процессов был прерван дополнительной инъекцией диабазофиритовой магмы, которая на Темир-тау, как и в ряде других месторождений района, дала крутые дайки СЗ. простирания. Впрочем, в данном месторождении этих даек немного и они—тонки, будучи обнаружены собственно лишь скважинами №№ 8, 12 и 15 и длиною канавою, проведенною вкрест простирания даек.

Постдиабазовые эманации вносят, прежде всего, материал для образования минералов эпидотовой группы, представленной здесь вообще слабо. Затем, порою по резко выраженным зонам раздробления появляется кальцит, который местами пропитывает всю массу рудного поля, отсутствуя, впрочем, в зоне выветривания, откуда он оказался почти целиком выщелоченным. Повидимому, в связи с пропитыва-

нием месторождения кальцитовыми термами находится частое появление жилковатости цеолита типа ломонтита и тонкой сетки хлоритосерпентина. Наконец, также по резким трещинным зонам появляется кварц, развитый вообще слабо. Во время образования позднейших минералов происходила кое-где перекристаллизация магнетита и граната, при чем гранат местами отложился в виде гроссуляра.

После окончательного формирования минералогического состава месторождения Темир-тау в нем имели место неоднократные дизъюнктивные нарушения, несомненно, мелкие, типа неправильной сланцеватости, приведшие к раздроблению руды и отчасти скарна. По этой причине нижняя граница зоны окисления является очень неровной: сульфиды в виде небольших остатков от окисления появляются лишь на глубине 17—40 м, по крайней мере, в пределах рудных тел, но сплошная первичная руда сформировывается лишь на глубине 45 м, как показали опытные шахточки, заложенные в двух рудных телах различного состава; впрочем, по отдельным трещинным зонам водные окислы железа спускаются и до глубины 100 м, чему, очевидно, способствовало низкое положение депрессионного уровня воды.

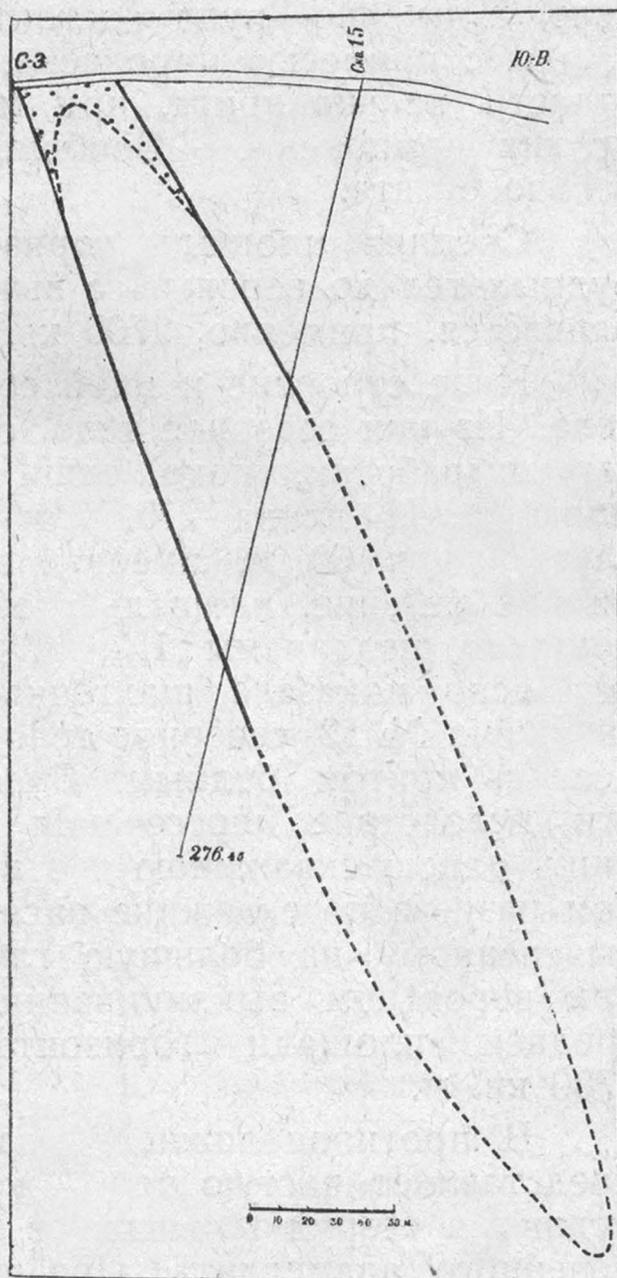
В связи с этим необходимо отметить, что до среднего горизонта 50 м богатая руда легко рассыпается на поверхности в магнетито-слюдистый песок и вообще является слабой, так как, будучи хорошо промыта атмосферными водами, она лишилась цементного кальцита и отчасти сульфидов. Бедные же руды, а также рулы с большой глубины обладают большою твердостью и вязкостью.

Форма и состав рудных тел. Наиболее характерным является юго-западное тело с площадью выхода под наносы около 5500 кв. м, при чем эта площадь имеет б. или м. изометричные контуры, отвечающие, примерно, изодинаме вертикальной слагающей аномалиейной магнитной силы в 1.5. По относительному расположению изодинам тело представляется падающим на ЮЮВ, что и подтвердилось скважинами № 8 (угол наклона 52° , длина 145.43 м), № 14 (угол наклона 65° , длина 209.97 м) и № 15 (угол наклона 77° , длина 276.45 м), показавшими, что угол падения тела равняется почти 70° . Вместе с тем, сопоставление разрезов по скважинам с горизонтальными разрезами приводит к заключению, что ЮЗ. тело с глубины около 150 м имеет склонность к выклиниванию, расщепляясь при этом на корни, и является всюду трубообразным, а не плитообразным (или жилообразным), как предположили германские эксперты. Тело прослежено до глубины 275 м и выclinка его намечается на глубине 390 м, что, конечно, должно быть проверено более солидным бурением (фиг. 3).

ЮЗ. тело, кроме вероятного выклинивания в глубину, обнаруживает стремление выclinиться, разбиваясь на отдельные рудные струи и делаясь вообще бедным, и к поверхности, как это устанавливается поверхностной разведкой, а также старой вертикальной скважиной № 7, длиной 36.5 м, и опытной шахточкой № 1, глубиной в 55 м. Впрочем, и в других частях рудного тела нет однородной руды, так как магнетит разубоживается меняющимся количеством слюды и отчасти пироксена, а также сульфидов, причем последние образуют часто ясные крутые струи, иногда цилиндрического типа.

Еще более сложным представляется сравнительно небольшое северозападное рудное тело, которое выходит под наносы несколькими ветвями с общей площадью около 2000 кв. м, отвечающей, примерно, контуру изодинамы в 1.0. Северный бок этого тела определенно падает на юг, как показала

старая вертикальная скважина № 4, длиной в 64.8 м. Вместе с тем и вертикальная скважина № 11, глубиной в 151.99 м, задела лишь краевые южные части данного тела. Таким образом, естественно предположить, что СЗ. тело склоняется в сторону основного ЮЗ. рудного тела, составляя лишь сложную ветвь последнего. Такое предположение прекрасно подтвердилось вертикальной скважиной № 9, глубиной в 177.26 м, так как лежащий бок рудного тела в выходе на поверхность и в пересечении со скважинами №№ 4 и 9 получает закономерное, почти прямолинейное положение; кроме того, магнитный узел этого тела ясно подчинен узлу ЮЗ. рудного тела. К этому нужно прибавить, что минералогический состав руды СЗ. тела, по данным скважин №№ 2, 4, 9 и 11, почти такой же, как и в ЮЗ.



Фиг. 3. Вертикальный разрез ЮЗ. рудного тела Темир-тау через алмазную скважину № 15. Оконтурировано рудное тело; точками показана бедная руда.

теле, а именно—руда состоит существенно из магнетита и слюды с примесью пироксена, а также пирита, пирротина и отчасти халькопирита, при малом количестве сфалерита и других компонентов. Вообще, руда западных тел сравнительно богата.

Средняя площадь горизонтального сечения западных рудных тел до вероятного выклинивания на горизонте 140 м равняется, примерно, 2700 кв. м.

Иное строение и иной состав имеют восточные рудные тела. Из них северное тело, освещенное, кроме поверхностных выработок, пока лишь наклонною скважиною № 12 (наклон 68° , длина 210.52 м) и опытною шахточкою № 2, глубиною в 60 м, имеет в выходе на поверхность изометрическое сечение, площадью около 1.500 кв. м, примерно, в контурах изодинамы 1.25, и крутое падение на юг. Однако, как ясно показала шахточка № 2 с рассечками, а также скважина № 12, северное тело к поверхности выклинивается, делаясь притом бедным. Вместе с тем, ради осторожности, вследствие пересечения всякого бока рудного тела лишь одною скважиною и в верхнем горизонте, в провизорном разрезе по скважине всякий бок принят параллельным выясненному на большую глубину лежащему боку залежи, при вероятном выклинивании ее на глубине 350 м и при средней площади горизонтального сечения тела около 1700 кв. м.

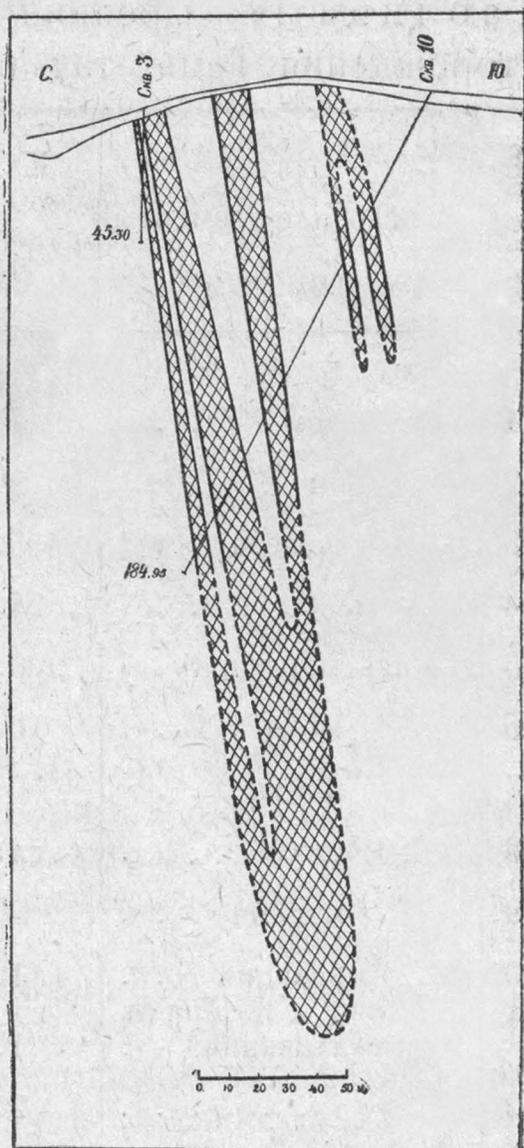
В противоположность западным телам, северное тело представляет частую перемежаемость руды разного состава, рудных и безрудных скарнов и даже сравнительно слабо измененного адамеллита. При этом, как видно из сопоставления разрезов по приведенным выработкам, какой-либо линейной полосчатости в строении рудного тела не имеется: и здесь мы имеем существенно отдельные крутые и неправильно распределенные струи. Что касается состава руды, то он характеризуется преобладанием пироксена среди скарновых минералов, которые являются важными компонентами руды, а также сравнительно заметным количеством сфалерита, иногда образующего и крупные скопления.

Таким же составом характеризуется юго-восточное тело, отличающееся лишь вытянутою формою и, соответственно этому, линейно-полосатым строением, как показали наклонные скважины № 10 (наклон 64° , длина 184.95 м), № 13 (наклон 51° , длина 142.63 м) и № 16 (наклон 64° , длина 251.87 м), установившие, что тело имеет крутое (около 80°) падение на ЮЮЗ, выклиниваясь к поверхности, подобно остальным рудным телам месторождения, которое, повидимому, лишь недавно стало вскрываться денудацией (фиг. 4).

Интересно, что и длине рудного тела и среднему его короткому поперечнику отвечает, примерно, контур изодинамы вертикальной слагающей магнетизма $V_a = 1.25$, при наибольшем значении этой величины в центре тела, где располагаются скважины №№ 3 и 6, глубиной соответственно в 45.3 и 38.2 м, около 4.0, каковое обстоятельство указывает, повидимому, на значительную массу руды данного рудного тела.

В общем, согласно построениям, средняя площадь сечения рудного тела на разных горизонтах достигает почти 5000 кв. м. Однако, не вся эта площадь является промышленной, ибо в состав рудного тела входят и довольно мощные полосы мало измененного адамеллита, которые, по крайней мере, отчасти не будут выниматься при эксплуатации месторождения. Впрочем, трудно и даже невозможно установить промышленную площадь ЮВ. рудного тела до выполнения проекта разработки месторождения и, особенно, до завершения опытов по обогащению руд.

Химический состав и запасы руд месторождения. Определение химического состава средней руды месторождения представляет большие затруднения в виду крайней пестроты руд и сравнительно небольшого количества надежных для опробования выработок, каковыми являются лишь алмазные скважины и шахточки. Опробование кернов алмазных скважин программы бурения 1927 года, с выбрасыванием лишь крупных участков пустой породы, которые заведомо останутся в руднике, дало результаты, представленные на таблице IV и характеризующие средний состав первичной руды по скважинам, с вычислением также вероятного ее минералогического состава и теоретического уд. веса; кроме того, на таблице показаны величины уд. веса, определенные в порошке образцов руды, по содержанию железа аналогичных средней пробе по соответствующей скважине.



Фиг. 4. Вертикальный разрез ЮВ. рудного тела Темир-тау через алмазные скважины №№ 3 и 10. Перекрещивающаяся штриховка—руда.

Таблица IV. Средний химический состав рудных тел месторождения Темир-тау по алмазным скважинам 1927 года.

№ по пор.	Окислы или элементы	ЮЗ. тело по скважи- не № 8	ЮЗ. тело по скважи- не № 14	СЗ. тело по скважи- не № 9	Северное тело по скважи- не № 12	ЮВ. тело по сква- жинам №№ 10 и 13
1	Кремнезем	7.90	14.20	13.50	17.60	23.50
2	Глинозем	2.20	5.05	4.80	7.98	8.20
3	Окись железа	55.00	45.00	46.92	40.00	30.00
4	Закись „	25.85	22.30	22.00	20.85	17.50
5	Окись марганца	0.65	0.02	0.02	0.01	0.60
6	„ меди	0.04	0.38	0.10	сл.	сл.
7	„ цинка	0.25	0.35	сл.	1.07	0.65
8	„ никкеля	сл.	сл.	„	сл.	сл.
9	„ магнезия	2.20	1.40	3.30	1.55	2.87
10	„ кальция	1.56	3.85	3.50	4.70	10.12
11	Щелочи и потеря от прокаливания	1.32	5.30	3.43	3.68	4.03
12	Сера	2.75	2.13	2.36	2.53	2.44
13	Фосфор	0.02	0.02	0.02	0.03	0.09
14	Мышьяк	0.01	сл.	0.05	сл.	сл.
		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
15	Железо	59.18	49.33	49.75	44.69	35.00
16	Цинк	0.20	0.28	сл.	0.86	0.52
17	Медь	0.03	0.30	0.08	сл.	сл.
18	Магнетит	73.84	59.00	61.00	49.26	33.43
19	Сульфиды	5.16	4.00	4.00	4.74	4.57
20	Скарновые минералы	21.00	37.00	34.60	46.00	62.00
		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
21	Теоретический удельный вес	4.64	4.30	4.40	4.22	3.95
22	Уд. вес порошка	4.44	4.24	4.20	4.02	3.80

Данные этой таблицы, а также совокупность всех анализов руд Темир-тау позволяют дать такую характеристику типов железных руд месторождения. Лучшая средняя руда, обозначаемая при предварительном мегаскопическом определении как руды I категории, содержит около 60% железа, при 8% кремнезема; в руде I категории имеется менее 25% скарных минералов, представленных существенно слюдой, со средним содержанием железа около 10%. Такая руда, характеризующаяся средней пробой по скважине № 8, вообще может идти прямо в плавку. Однако, неправильное распределение руд I категории в рудном теле и значительная пестрота их строения, при содержании серы более 2.5%, являются факторами, которые, повидимому, заставят пропускать и такие руды через обогащение.

Руды II категории нашли свое выражение в средних пробах по скважинам №№ 9 и 14, характеризующаясь содержанием скарных минералов от 25 до 50%, при среднем содержании железа около 50%. Эти руды отличаются таким же непостоянством, что и руды I категории, и, кроме того, содержат больше 10% кремнезема, каковое обстоятельство само по себе обуславливает необходимость предварительного их обогащения.

Руды с содержанием скарных минералов более 50% принимаются, как руды III категории, которые, безусловно, должны идти в предварительное обогащение, небезвыгодное по предварительным данным Института „Механобр“, при содержании железа до 45%. Примерно, такой предельный состав имеет северное рудное тело в пределах скважины № 12.

Что касается среднего состава юговосточного рудного тела, то он характеризуется содержанием железа около 33%. При таком содержании железа руду подвергать обогащению, может быть, будет и невыгодно, каковой вопрос уточняется исследованиями Института „Механобр“. Однако, пустить в эксплуатацию ЮВ. тело месторождения возможно при условии выработки более богатых полос, в которых содержание железа приближается к 45%.

Вопрос об обогащении Темиртавских руд связывается еще с вопросом о металлургическом поведении железа, которое связано со скарными минералами, ибо, по крайней мере, в Металлургическом Отделе Гипромеза существуют два мнения по этому вопросу, исключаящие друг друга. Во всяком случае, следует считаться с худшим решением проблемы и принимать, что железо скарных минералов восстанавливать невыгодно.

Основываясь на такой предпосылке, Горный Отдел Гипромеза пересмотрел все разрезы по скважинам №№ 8-14 Темир-тау и исключил из них б. или м. крупные участки пу-

стой породы или рудных скарнов, понизивши, таким образом, общие запасы руды месторождения, но зато повысивши среднее содержание в ней железа, оказавшееся более 45% по всем рудным телам месторождения.

К химической характеристике руд Темир-тау необходимо прибавить еще следующее. Общее содержание железа убывает параллельно с увеличением содержания скарновых минералов почти точно в обратной пропорции. Это обусловливается тем обстоятельством, что состав скарновой части руды отличается, примерно, одинаковым содержанием железа, колеблющимся в пределах лишь от 10 до 15%, при почти таком-же соотношении между окисью и закисью, как и в магнетите. Затем, среднее содержание серы во всех скважинах оказалось около 2,5%, но в действительности на коротких расстояниях сульфиды распределены очень неравномерно. Что касается фосфора, то его очень немного: в среднем 0,02%. Хуже обстоит дело с цинком, среднее содержание которого в западных телах равняется 0,25%, а в восточных телах—0,75%. Заметно, хотя и очень неравномерно проявляется медь. Мышьяка и никкеля встречаются лишь следы, хотя под микроскопом соответствующие колчеданы наблюдаются в незначительных количествах почти во всяком образце с большим содержанием сульфидов. Интересно отметить, что в пробах Темиртавской руды, богатых сульфидами, обнаружено немного золота и серебра.

Таким образом, руды Темир-тау в общем отличаются сравнительно небольшим содержанием железа, при соответственно значительном содержании кремнезема; затем крупным содержанием серы, в среднем—2½%, и заметною примесью цинка. Кроме того, характерна для рудных тел Темир-тау резко выраженная пестрота в их строении, с проявлением неправильно переплетающихся крутых струй различного состава. Все это заставит подвергать руды месторождения механическому обогащению, а именно—магнитной сепарации, с последующей аггломерацией; и только аггломерат можно будет пускать в плавку. Конечно, стоимость аггломерата окажется более значительной, чем сырая руда с таким же содержанием железа, т. е. около 60%; однако, получение однородного материала чрезвычайно упростит и удешевит металлургический процесс. Установление соответствующих показателей— дело детальных экономических подсчетов.

Обращаясь к окисленным рудам месторождения Темир-тау, отметим прежде всего чрезвычайно неправильный характер нижней границы окисления, что не позволяет дать б. или м. точный подсчет запасов этих руд. По шахточкам № № 1 и 2 сульфиды появились на глубине соответственно 17

и 24 м, а скважины намечают нижнюю границу зоны окисления на глубине от 25 до 60 м. Во всяком случае для подсчетов осторожнее остановиться на менее значительной фактически измеренной мощности зоны, а именно 20 м. Затем, уточнение запасов окисных руд месторождения затрудняется малым количеством нормальных проб из зоны окисления, ибо в ней проведены преимущественно мелкие выработки, имевшие главным своим назначением установление геологических границ между различными образованиями рудной площади месторождения и встречавшие руду, сильно загрязненную иллювиальными глинистыми продуктами. Таким образом, химический состав окисленных руд Темир-тау установлен пока лишь приближенно, что—впрочем—не имеет особенного значения, так как эти руды вообще бедны и содержат почти не окисленный магнетит.

К этому нужно прибавить, что соответственно малой мощности наносов и вследствие рыхлого строения окисленной руды на Темир-тау валунные руды развиты очень слабо, не составляя заметных промышленных запасов.

Сводка результатов подсчета запасов руды Темир-тау по данным бурения на 1.7.29 представлена на таблице V. Подсчитаны все возможные запасы руды в телах, выклинка коих намечена путем экстраполяций. Особо показаны совсем бедные руды, зарегистрированные в верхних выклинивающихся частях ЮЗ. и С. рудных тел. Интересно отметить, что полученная теперь, после значительного уточнения формы рудных тел и после более полного их опробования, величина запасов месторождения почти точно совпадает с тем предварительным подсчетом, который был дан мною в самом начале 1928 года по материалам скважин № № 1—12. Из этой величины на долю окисленных руд приходится около 1.5 млн. тонн (См. таб. V, стр. 30).

7. Тельбес.

Степень исследования месторождения. Собственно Тельбесское месторождение находится в северной части Тельбесского района, располагаясь на правой стороне рч. Тельбес в 10 км от устья этой речки, впадающей в р. Кондому. Месторождение связано хорошей колесной дорогой протяжением в 24 км с аилом Кузедеевским, лежащим на р. Кондоме, примерно, в 60 км от ст. Кузнецк Тельбесской ж. д.

Рч. Тельбес, главная водная артерия района, в летнее время имеет ширину потока в 40—50 м, будучи типичной горной речкой с мелким руслом, усеянным глыбами пород, и протекает на участке месторождения в узкой, скалистой на

Таблица V. Запасы руды и железа в месторождении Темир-тау.

№ по пор.	Рудное тело	Средняя площадь гор. сечения в кв. м.	Глубина руды в м.	Объем руды в куб. м.	Среднее % содержание железа в рудных минералах	Уд. вес	Запасы руды в тоннах категорий				Запасы железа в тоннах
							A	B	C	Общие	
1	Западные	2700	390	1049100	55.8	4.2	2753710	822670	842460	4418840	2465710
2	Северное	1700	350	626665	43.2	3.9	538490	1088160	828060	2454710	1060480
3	Юго-восточные . . .	4300	350	1567280	41.3	3.9	2204270	1883450	2001500	6089220	2514850
	Итого . . .	8700	—	3243045	46.5	4.0	5496470	3794280	3672020	12962770	6041040
	Бедные руды	—	—	—	(24.0)	—	—	367790	—	367790	—

Примечание. Подсчеты не рассмотрены комиссией Геолкома.

том или другом берегу долине, дно которой как-бы вымощено галечниковыми отложениями, хорошо выглаженными речным льдом. Только в весеннее время по рч. Тельбесу можно сплавать лес, летом же по ней нельзя проехать даже в лодке.

В противоположность Темир-тау Тельбесское месторождение обнажено довольно хорошо, причем рудные тела прикрыты лишь незначительными наносами, что обусловлено как резкой эрозией на склонах долины речки, так и отсутствием в составе руды месторождения заметного количества сульфидов, способствующих более глубокому химическому выветриванию. Поэтому на данное месторождение обращалось особенное внимание всеми исследователями района—тем более, что прекрасная местность и хорошее купание в речке располагали останавливаться на нем.

Месторождение было открыто в 50-ых годах прошлого столетия; тогда же оно подверглось обстоятельной разведке б. Кабинета для нужд Томского и Гурьевского железоделательных заводов. В результате этих работ, от которых сохранился ряд уступов на склоне Тельбесской горы, запасы месторождения были оценены около 1.25 млн. тонн. Однако, дорогой транспорт руды прекратил начавшуюся эксплуатацию месторождения. В 1893—95 г.г. б. Кабинет возобновляет разведочные работы на Тельбесе под руководством горного инженера Крупского. Они были приурочены к основной части месторождения на горе правого склона долины и выразились в проведении шахт „Семейной“, I и II, имеющих—собственно—характер шурфов, затем 36 шурфов и дудок, штольни I длиной в 130.5 м и нескольких мелких ручных алмазных скважин. По данным этих выработок Крупский оценил запасы руды разведанной части месторождения, а именно—до горизонта 24.7 м ниже штольни, в 1.7 млн. тонн.

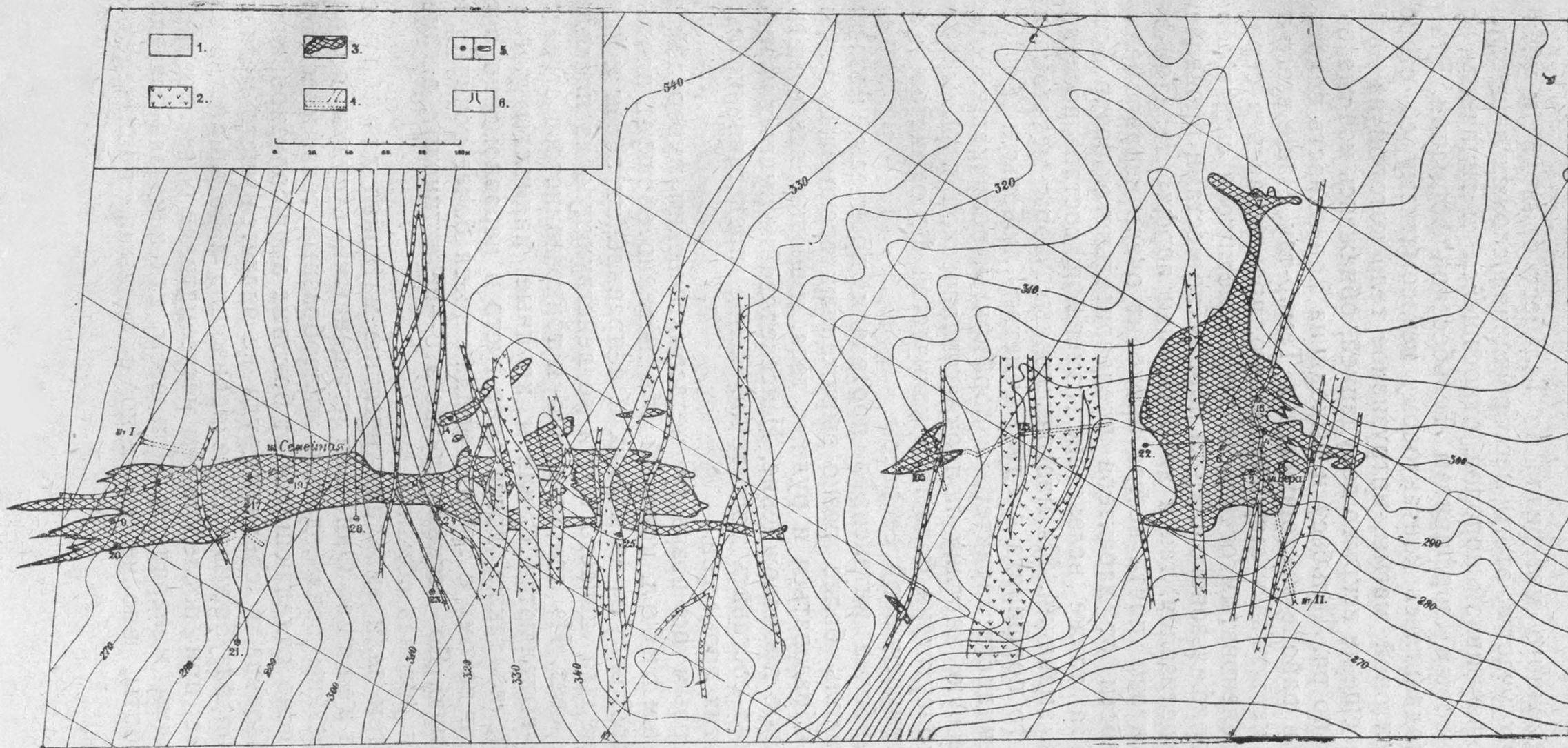
После ряда попыток нескольких организаций, в том числе Общества восточно-сибирских заводов, открывшего на месторождении рудный участок шахты „Вера“, обосноваться на Тельбесском месторождении, в 1913 году это месторождение разведывается Копикузом, причем почти все проведенные в течение 2¹/₂ лет работы этого Общества представляли повторение или продолжение предыдущих исследований. Так, в это время было проведено 1800 м канав, 36 дудок и 26 шурфов общию глубиною в 600 м, затем 380 м подземных горизонтальных выработок и, наконец, 19 мелких алмазных скважин, общию длиною в 427 м, но не было выполнено детальной магнитометрической и топографической съемки месторождения. Старым методом производилось и опробование руды, в том числе и кернов алмазных скважин, а именно—путем взятия штуфовых проб.

Во всяком случае разведка Копикуза дала первую нормальную геологическую карточку месторождения, с детальным выделением на ней рудных залежей, в которых до горизонта 21 м ниже уровня штольни 1 был подсчитан запас руды со средним содержанием железа в 50% в размере 3.7 млн. тонн, причем участок шахты „Семейной“ был оценен в 1.75 млн. тонн, т. е. как и б. Кабинетом в 1895 г. Впрочем, Копикуз выделил в составе месторождения еще бедные „подрудки“, наметивши без оконтуривания тел этих подрудков общие возможные запасы их в 6.7 млн. тонн.

После перерыва, вызванного революцией, на Тельбесском месторождении летом 1926. года производятся Тельбесбюро проверочные поверхностные исследования, показавшие, что геологическая карта месторождения составлена в общем правильно, за исключением зон подрудков, которых не оказалось, ибо за „подрудки“ были приняты различные скарновые образования. Одновременно с этим на площади месторождения была поставлена детальная топографическая с'емка, а также проведена партией Геологического Комитета магнитометрическая с'емка. Всего этого оказалось недостаточно, чтобы дать окончательную оценку как состава, так и запасов руды Тельбеса, ибо оно было исследовано лишь в поверхностной зоне. Поэтому на месторождении было поставлено более глубокое алмазное бурение, проведенное в течение 1927. года партией Геологического Комитета. Всего было пробурено 7 скважин, пронумерованных в порядке скважин Копикуза, а именно: № 20 (71.30 м), № 21 (147.12 м), № 22 (91.95 м), № 23 (85.40 м), № 24 (54.01 м), № 25 (48.85 м), и № 26 (92.35 м), общей длины в 600.98 м. Из них только скважина № 20 была вертикальной, а остальные бурились наклонно со стороны висячего бока рудных тел, причем все скважины, кроме № 22, были заложены на рудном теле шахты „Семейной“, как наиболее значительном и вместе с тем представлявшем наибольшие трудности для изучения (фиг. 5).

Эта разведка позволила оконтурить достаточно точно рудные тела месторождения, быстро выклинивающиеся в глубину. Менее исчерпывающий материал мог быть получен по оценке состава руд Тельбесского месторождения, так как по проверочным данным опробование Копикуза была штучным, а Тельбесбюро было проведено сравнительно немного выработок, пересекающих рудные тела. Но все доступные выработки, в частности штольня 1, были переопробованы, причем из этой штольни взята также крупная проба руды для испытания на обогащение в Институте Механобр.

Формирование месторождения и минералогический его состав. Детальное изучение обшир-



Фиг. 5. Геолого-разведочная карточка Тельбеса. 1—порфириты Тельбесской формации, 2—диабаз дайковый, 3—рудное тело, 4—подземные выработки, 5—устье алмазной скважины и шахты, 6—устье штольни,

ного каменного материала по Тельбесу приводит к убеждению, что участок этого месторождения сложен существенно одной эффузивной породой, относящейся к типичным роговообманковым порфирирам Тельбесской формации. Эта порода подверглась контактовому метасоматизму со стороны адамеллитовой магмы, интрузивное тело которой на данном участке еще не вскрыто денудацией, обнажаясь кое-где выше и ниже по рч. Тельбесу и выходя на поверхность сплошной массой в районе месторождения Темир-тау. Чаще всего порфирит испытывает амфиболизацию, превращаясь в серочерную с зеленоватым оттенком очень плотную и скрытозернистую горнфельзового облика породу, но местами проявляется как эпидотизация, так и альбитизация порфирита. При этом метасоматизм почти всегда проходит очень неравномерно в зависимости от характера предварительного раздробления породы, а также вследствие изменения состава последовательных эманаций. Из многочисленных форм метасоматизированного порфирита следует отметить любопытные породы брекчиевидного характера и порфириды, получившие микроскопическую картину полнокристаллической породы вследствие присутствия большого количества фенокристов и альбитизации основной ее массы.

Наиболее интенсивно протекали процессы метасоматизма вдоль более резко выраженных трещинных зон, где могли образоваться и рудные тела, имеющие ясное метасоматическое происхождение. И исследование рудных участков позволило составить достаточно ясное представление о порядке этих процессов.

Первым по возрасту метасоматическим минералом является амфибол, который обыкновенно образует плотную сыпь, состоящую из мелких и неправильных зерен и призм минерала и часто почти не действующую на поляризованный свет. Из такого мелко- и тонкозернистого агрегата иногда выделяются б. или м. крупные индивиды роговой обманки, но также достаточно густо и неравномерно окрашенные и потому с трудом поддающиеся более точному исследованию. Во всяком случае это—не актинолит, а глиноземистая роговая обманка.

Затем шли эманации, внесшие материал для образования магнетита. Они шли сгущенными струями по наиболее резким зонам, давши жилообразные тела, иногда довольно ясно отделяющиеся от боковых амфиболизированных пород. Правда, в среднем руда не является чисто магнетитовой, но разубоживание ее произошло в большинстве случаев уже при последующем метасоматизме более поздними скарновыми минералами. При этом, как показали разведочные работы, вполне согласно с данными произведенной

магнитометрической с'емки, путей движения крупных магнетитовых струй и, следовательно, рудных тел имеется сравнительно немного. Поэтому говорить о пропитывании магнетитом б. или м. широких скарновых зон и о связанных с ними „подрудках“ совершенно не приходится. Магнетит Тельбеса отличается довольно мелким зерном, при обладающем размере индивидов около 0.1 мм, и плотным сложением, кроме более поздних случайных рудных образований, слагающих с последующими скарновыми минералами крупнокристаллические друзы и отчасти жилки.

Ясно позже магнетита образовался гранат, причем гранатовые струи особенно охотно шли по старым путям, производя значительное замещение рудного материала, с проникновением в магнетит различных жилок и партий, вплоть до отдельных вкрапленных зерен, а также мелких кристаллических друз граната. Но кроме старых путей, гранатовые струи прошли и по другим направлениям, давши ряд неправильных полос гранатизированных порфиринов на различных расстояниях от рудных тел. Гранат в сплошных массах представляет вязкую плотную породу темнокраснобурого цвета с жирным блеском и ровным изломом, в кристаллических же друзах имеет более светлую окраску. Под микроскопом гранат обладает большею частью желтовато-розоватой окраской, за исключением отдельных псевдоморфоз по фенокристам плагиоклазов, являющихся почти бесцветными. Затем, в главной своей массе данный минерал является однородным и лишь отдельные индивиды его, имеющие правильные кристаллографические очертания, иногда в периферических частях обладают тонким зонарным строением. По всей вероятности, надстройка некоторых зерен граната и кристаллизация новых индивидов этого минерала происходили в пустотах во время одной из следующих струевых фаз, ибо всегда такие образования сцементовываются эпидотом, кварцем или кальцитом. Вместе с тем можно думать, что материал для таких вторичных гранатов позаимствован при растворении старой генерации минерала. Такой же вывод нужно сделать и в отношении вторичных магнетита и эпидота. По химическому составу преобладающий гранат Тельбеса относится существенно к железокальциевым разностям группы.

Описанными минералами не ограничивается состав более ранних метасоматических образований Тельбесского месторождения. Так, отметим апатит, присутствие которого не безразлично для металлургии железа. В исходном порфирите примесь апатита почти не встречается. Поэтому наблюдаемые в микроскопических препаратах некоторых образцов Тельбесской руды прекрасно выраженные и порою достигающие длины в 1.5мм призмочки апатита представляют, без-

условно, вторичные образования, которые секут и магнетит и гранат. Впрочем, точно определить время появления этого минерала невозможно, что, между прочим, обуславливается весьма неравномерным его распределением. Действительно, в ряде шлифов руды и скарновых пород совсем не видно апатита, а в некоторых препаратах он появляется довольно густо. Поэтому и химические анализы Тельбесских руд показывают различное содержание фосфора, но в среднем оно незначительно.

После образования описанных скарновых минералов Тельбесское месторождение было разбито большим количеством поперечных трещин, в которые была впрыснута диабазовая магма. Эти диабазовые дайки, вообще крутые, имеют различную мощность, и некоторые рудные участки расщеплены ими настолько густо, что могут оказать влияние, если не на систему разработки месторождения, то на выход добываемой руды.

После диабазовой инъекции эманационные струи стали отлагать эпидот, пользующийся здесь широким развитием и часто ассоциирующий с рудными телами, прорезая руду жилками или образуя в ней различного рода вкрапленники. Настоящий железистый эпидот со свойственными ему мегаскопической окраской и плеохроизмом встречается преимущественно в миаролитовых пустотах или в сложных псевдоморфозах по фенокристам порфирита или диабазофирита, причем в пустотках он или служит цементом для кристаллов граната или дает кристаллические друзы, связываемые более поздними минералами. Чаще эпидот образует партии плотной с грязножелтой окраской породы, которую можно назвать эпидозитом. Под микроскопом такая порода представляет неправильно-зернистый агрегат обычно почти не окрашенных представителей группы эпидота, иногда переходящий в сосюритовую сыпь.

После некоторого промежутка времени состав эманаций резко меняется. Так, местами руда пропитывается кварцем и в нем тонкой решеткой располагается гематит, который изредка замещает и магнетит.

Следует остановиться немного на описании жилковатого кварца, который, впрочем, представлен сравнительно очень слабо. Встречается он главнейше в рудах и в яснозернистых скарнах, как более хрупких и более доступных образованиях; не редко он как-бы вливается в интерстиции между кристаллическими компонентами скарна, их цементируя, причем в этом случае иногда имеет текстуру халцедона, ясно указывающую на водное происхождение данного минерала. В более крупнозернистых скарновых агрегатах кварц связывается иногда с иголками актинолита, вещество которого, как и

вторичных магнетита, граната и эпидота, было позаимствовано водными растворами от ранее отложившихся скарновых минералов.

Переменяясь с кварцем, отложился и кальцит, которого много как в рудах, так и в скарнированных породах, причем в верхней зоне выветривания он большею частью выщелочен. Кальцит проявляется в виде то тонкой пыли, то жилок, то цемента в кристаллических скарновых агрегатах, причем иногда получается очень тесное срастание компонентов таких друз, указывающее на одновременное их образование в результате перекристаллизации скарновых минералов растворами, содержащими кальцит.

В связи с кальцитизацией скарнированных пород происходило часто превращение темноцветных их компонентов в хлорито-серпентиновую массу, относящуюся м. б. и к какой-то отдельной фазе истечений.

Приведенное описание минералогического состава и взаимных отношений руд и пород Тельбесского месторождения с несомненностью указывает на то, что это месторождение, столь похожее на обычные контактовые образования, связанные с известняками, получилось исключительно за счет эманаций, замещавших силикатовые породы, хотя своеобразный состав этих эманаций, вероятно, был обязан поглощению материнской адамеллитовой магмой известняков кембрия, через которые данная магма прорывалась прежде, чем вторгнуться в Тельбесскую порфиритовую формацию.

Руды и скарновые породы Тельбесского месторождения отличаются плотностью и большою твердостью, несмотря на то, что они подвергались после своего образования тангенциальному давлению. Вместе с тем, благодаря незначительному содержанию сульфидов, они хорошо сопротивляются выветриванию. Все это должно было бы явиться благоприятным моментом для образования на месторождении валунных руд. Однако неоднократные исследования показали, что при незначительной мощности наносов такие руды развиты очень слабо, не имея промышленного значения, и что непосредственно под наносами залегает крепкая первичная руда, между прочим, совершенно не испытавшая мартитизации, которая в других районах является результатом или аногеновых процессов, или выветривания в условиях жаркого климата, здесь, очевидно, не имевшего места с третичного периода.

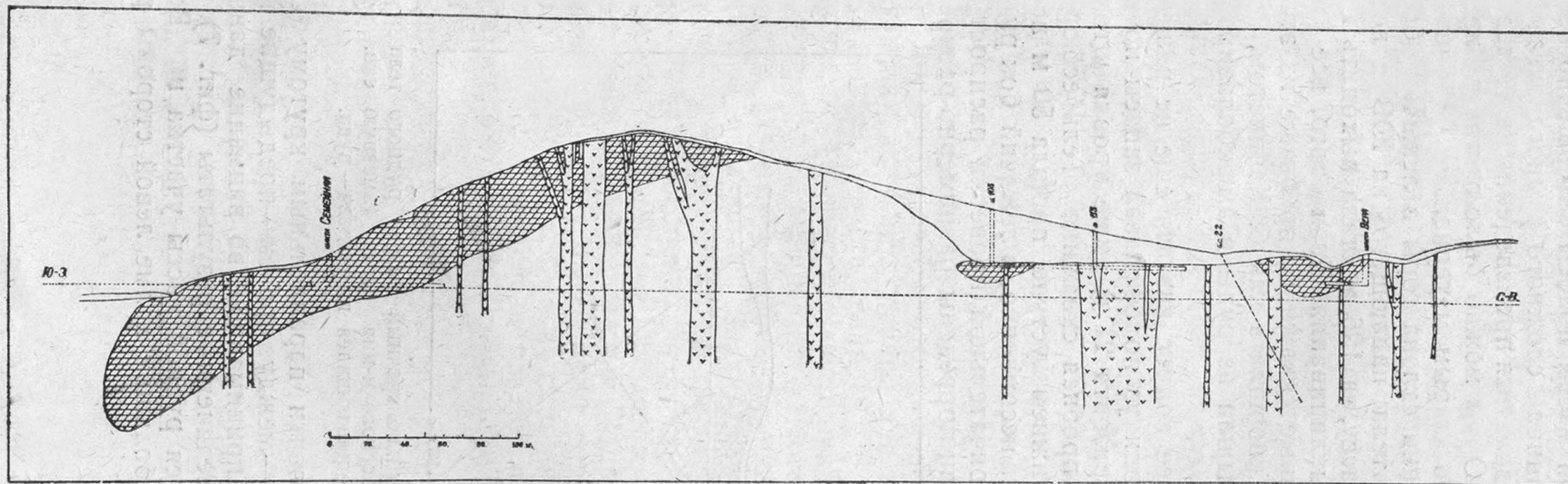
Форма рудных тел. Разведка густо расположенными канавами, дудками, шурфами и уступами разного времени обнаружила на Тельбесском месторождении лишь два рудных участка: в районе шахты „Семейной“ и в районе ш. „Вера“, располагающихся в зоне СВ. простирания, которая

уже давно была отмечена на поверхности в виде „рудной“ просеки. Ни к СВ от участка с ш. „Вера“, где проходит Угольный ключ, ни к ЮЗ от участка с ш. „Семейной“, на левой стороне рч. Тельбеса, заметного оруденения не обнаружено ни одним методом исследования. В промежутке между этими участками, занятом ложбиной с сохранившимися в ней галечниками рч. Тельбеса предыдущей фазы эрозии, довольно мощными, магнитометрическая съемка констатировала незначительные узлы, оказавшиеся по данным прежнего глубокого шурфования лишь небольшими партиями рудного скарна (фиг. 6).

Наибольшими размерами обладает рудный участок ш. „Семейной“, протягивающийся в виде неправильной жлобобразной массы на протяжении, примерно, 350 м. Начинается эта полоса в долине речки, круто поднимается по склону горы, на вершине которой с относительным превышением в 75 м и заканчивается. Благодаря такому положению, рудная масса на большей части своего протяжения имеет весьма незначительные наносы и легко могла быть прослежена здесь канавами, и только на самой нижней части склона, а также на вершине горы оконтуривание рудных масс пришлось проводить шурфами и дудками, глубиной от 2 до 5 м.

Ширина рудной полосы в выходах на поверхность непостоянна, достигая наибольшей величины в 42 м. Вместе с тем эта полоса не везде является сплошной, будучи местами расщепленной, с промежуточными участками скарновых пород, иногда еще сохраняющих структуру первичных порфиритов. Особено расщепляются концевые части рудных тел как на поверхности, так и в глубину, при выклинивании этих тел; конечно, графически характер такого расщепления передать очень трудно, и соответствующие материалы представлены в упрощенной схеме. Что касается боковых контактов рудной массы, то они почти везде резки, причем иногда руда сменяется порфиритами, лишь слабо амфиболизированными.

Интересно отметить, что выявленная поверхностною разведкою площадь рудных масс оконтуривается, примерно, изодинамою вертикального магнитного напряжения, равную 0,5. Впрочем, внутри рудной полосы рядом с ш. „Семейной“ проявляется небольшое поле высоких отрицательных напряжений, которое, повидимому, отвечает обособленной линзе б. или м. чистого магнетита, лежащей у самой поверхности. Кроме того, рядом с основной рудной полосой в 85 м на СВ от ш. „Семейной“ имеется другой заметный узел отрицательных напряжений, который отвечает, согласно буровой разведке, самостоятельному рудному телу, не выходящему на дневную поверхность. Остальные магнитные узелки, находящиеся за

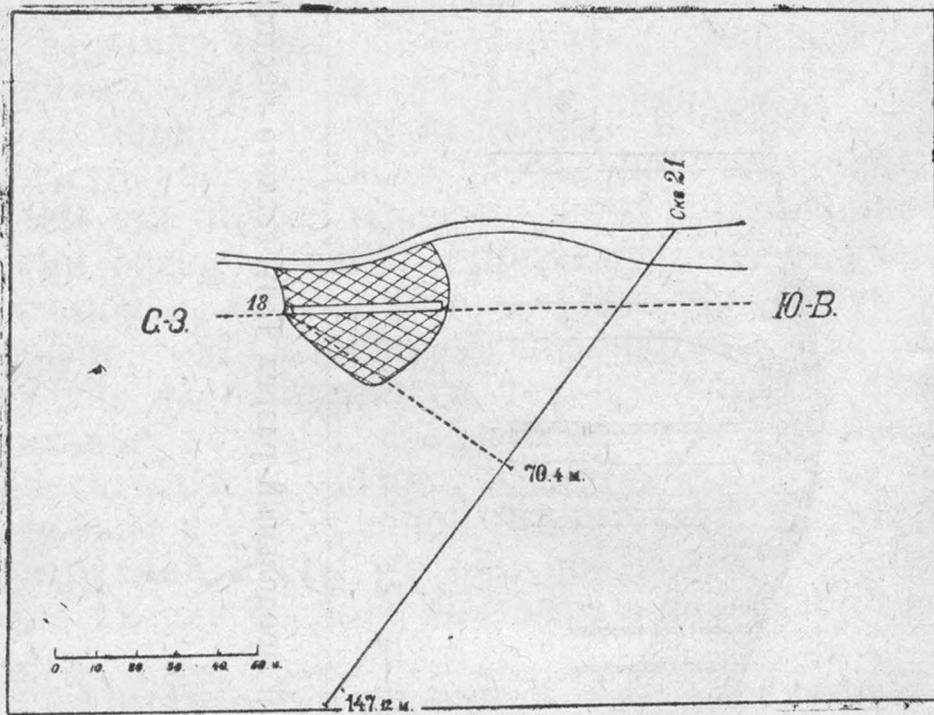


Фиг. 6. Вертикальный продольный разрез Тельбесского месторождения. Обозначения—как на фиг. 5.

пределами рудной массы полосы, совершенно незначительны.

Нижняя граница сложного рудного тела участка ш. „Семейной“ определяется произведенными исследованиями достаточно точно. О ней можно было составить известное представление еще по старым материалам. Так, штольня 1, заданная у основания склона горы в лежащем боку жилообразного рудного тела, падающего на ЮВ, и вошедшая затем в рудную массу, на 126 м стала выходить из последней, вследствие ее выклинивания. Кроме того, все мелкие вертикальные алмазные скважины, пробитые из этой штольни и из южного ее квершлага как б. Кабинетом, так и Копикузом, быстро вышли из руды в амфиболизированные порфириды.

Тем не менее вопрос казался еще не решенным окончательно, ибо Копикуз подсчитывал запасы по всему месторождению до горизонта 21 м ниже уровня штольни 1; кроме того, первая пробная скважина Тельбесбюро за № 20, заложенная на нижнем уступе, прошла 50 м по руде, хотя и бедной, выйдя, несомненно, в лежащий бок рудной залежи. Поэтому для окончательной проверки распространения руды в глубину были проведены равномерно распределенные по



Фиг. 7. Вертикальный поперечный разрез рудного тела ш. Семейной Тельбесского м-ния через алмазную скв. № 21. Перекрещивающаяся штриховка—руда.

лось случайно почти параллельным крутому склону горы, вследствие чего—между прочем—предыдущие подсчеты запасов руды, не принимавшие во внимание данного склонения, дали приувеличенные результаты (фиг. 7).

Что касается рудной массы участка ш. „Вера“, расположенной на небольшом холме левой стороны рудного лога,

простирающуюся рудной полосы наклонные скважины №№ 21, 23, 24, 25 и 26, установившие, что рудная масса всюду выклинивается на средней глубине 30 м с линейным склонением на ЮЗ под углом около 25° к горизонту. Это склонение оказа-

то она представляется в виде б. или м. плоской залежи, слегка вытянутой в С. направлении. И это рудное тело также достаточно не однородно, имея большое количество мелких участков скарнированных порфиритов и отвечая, повидимому, послылой милонитовой зоне, легко замещавшейся рудоносными растворами. Глубина распространения руды этой залежи установлена вертикальными скважинами Копикуза за № № 4, 6, 7 и 16, вышедшими из руды в амфиболитизированные порфириты. Впрочем, поскольку эти скважины врезались в порфириты на небольшое расстояние, для проверки заключения о мелком залегании руды была проведена наклонная скважина № 22, подтвердившая такое заключение. Рудная залежь, имеющая наибольшую мощность около 35 м, к краям становится вообще тоньше, как это установлено многими выработками по ее периферии, как-то: штольня 2, ш. „Вера“ и шурфы № № 32, 110, 111 и 124, а также горизонтальная скважина № 2. Вместе с тем нижняя граница залежи является очень неровной, с целым рядом протуберанцев руды в глубину и выступов порфирита на поверхность. Соответственно этому, и карта изодинам данного участка месторождения очень пестра, представляя перемежаемость положительных и отрицательных напряжений, редко достигающих величины, равной для вертикальной составляющей магнитного напряжения 1.

Таким образом, Тельбесское месторождение в результате проведения большого количества разного рода поверхностных выработок, а также алмазных скважин выявлено достаточно детально, оказавшись значительно более мелким, чем предполагалось ранее. К этому нужно прибавить, что данное месторождение, особенно на участке ш. „Семейной“, сильно испещрено поперечными диабазовыми дайками.

Химический состав руды. Опробование Тельбесского месторождения не было таким подробным, как это было бы желательно при крайнем непостоянстве минералогического состава руды. Это объясняется тем, что данное месторождение собственно было уже детально изучено с поверхности Копикузом, и Тельбесбюро в первое время считало необходимым произвести лишь небольшие проверочные исследования и провести несколько более глубоких алмазных скважин для выяснения характера выклинивания рудных масс в глубину. Но последующее переопробование по штольне 1 показало, что опробование Копикуза было, повидимому, штучным, и потому большею частью анализов, сохранившихся от старых работ, не пришлось воспользоваться.

Тем не менее все позднейшие выработки дали материал, позволяющий составить достаточное представление о среднем составе руды месторождения. На таблице VI при-

Таблица VI. Химический состав типичных руд Тельбеского месторождения.

№ по пор.	Окислы или элементы	1	2	3	4	5	6	7
1	Кремнезем	27.01	17.50	17.85	13.10	14.50	10.13	6.78
2	Окись титана	0.02	сл.	сл.	—	сл.	0.03	0.03
3	Глинозем	4.44	8.15	5.92	5.05	2.67	2.57	0.79
4	Окись железа	36.10	36.89	44.93	48.67	54.18	54.80	62.38
5	Закись „	11.05	21.03	15.16	21.65	18.80	22.99	26.12
6	Окись марганца	сл.	0.03	0.71	0.45	0.38	сл.	сл.
7	„ цинка	—	нет	—	—	—	—	—
8	„ магнезия	2.12	1.56	0.57	0.72	0.48	0.50	0.70
9	„ кальция	17.48	11.46	13.03	9.22	8.60	5.78	2.08
10	Щелочи	0.12	—	0.12	0.57	0.13	0.07	0.08
11	Сера	сл.	0.02	0.02	0.05	сл.	0.03	0.01
12	Мышьяк	сл.	—	сл.	—	сл.	сл.	сл.
13	Фосфор	0.04	0.02	сл.	0.05	сл.	0.03	0.03
14	Углекислота	1.20	—	1.60	—	сл.	2.55	0.60
15	Вода	0.33	2.94	0.06	—	0.16	0.40	0.22
16	Сумма	99.91	99.60	99.97	99.53	99.90	99.88	99.82
17	Железо	33.84	41.15	46.26	50.88	52.48	56.20	63.93
18	Удельный вес /	3.79	3.91	3.97	4.16	4.14	4.29	4.49

№ 1—рудная часть скв. № 20 от 27.55 до 50.24 м.

№ 2—промышленная руда (с содержанием железа более 30%) по штольне 1.

№ 3—средняя руда из отвалов шурфов и дудок участка ш. „Семейной“.

№ 4—рудный участок скв. № 26 от 44.31 до 47.89 м.

№ 5—средняя проба из отвалов выработок участка ш. „Вера“.

№ 6—рудная часть скв. № 24 от 19.00 до 34.74 м.

№ 7—проба из скв. № 23 от 30.95 до 46.80 м.

Анализы №№ 4 и 6 выполнены Д. С. Хорунновым в лаборатории металлургии железа, а остальные—А. П. Калишевым в лаборатории аналитической химии Сибирского Технологического Института.

веден химический состав средних проб типичных руд Тельбеса, взятых Тельбесбюро из разных выработок месторождения. Из этой таблицы видно, что в рудах месторождения при увеличении содержания железа почти точно линейно уменьшается содержание кремнезема, окиси магния и окиси кальция, каковое обстоятельство позволяет по частичным анализам этих руд судить и об общем их составе. Также довольно закономерно изменяется соотношение между окисью и закисью железа, что указывает на малую примесь гематита и на незначительную окисляемость руд вблизи дневной поверхности. Отметим еще незначительное содержание фосфора и серы, а также лишь следы мышьяка. Характерно затем слабое содержание окиси марганца. Наконец, сравнительно небольшое содержание углекислоты показывает, что кальцит кажется довольно существенным компонентом Тельбесских руд лишь потому, что обычно тонко пропитывает их.

В общем Тельбесские руды отличаются значительной чистотой от вредных примесей. К сожалению, среднее содержание железа в месторождении около 45% и потому руда является богатой кремнеземом, что—впрочем—до известной степени компенсируется большим количеством окиси кальция. Тем не менее, руду Тельбесского месторождения, вероятно, придется подвергать механическому обогащению, так как она является очень простой по относительному содержанию минеральных компонентов—тем более, что вообще все железные руды Тельбесского района, особенно руды Темир-тау, подлежат обогащению.

Запасы руды. Подсчет запасов руды Тельбесского месторождения произведен по горизонтальным слоям высотой 8 м, соответственно проекту разработки этого месторождения, выполненному Тельбесбюро. Материалами для составления горизонтальных сечений рудных тел послужили вертикальные поперечные разрезы по скважинам и характерным выработкам, а также ряд равномерно распределенных промежуточных поперечных сечений, являющихся производными от основных разрезов, с применением интерполяции; кроме того, был составлен продольный разрез рудного тела ш. „Семейной“, иллюстрирующий характерное выклинивание со склонением этого тела; конечно, горизонтальные разрезы ориентировались и по геологической карте месторождения без наносов. При сравнительно небольшом количестве отправных точек для составления всех этих разрезов, контурам рудных тел придавался простейший облик.

Объемы руды по слоям вычислялись обычным методом, а именно объем каждого слоя есть произведение полусуммы площади оснований, без диабазовых даек, измеренной планиметром, на высоту. Так был установлен объем всей руды,

подлежащий выемке и отвечающий промышленным ее запасам. Затем, по данным опробования горизонтальных и наклонных выработок в частях, относящихся к данному слою, выводилось среднее взвешенное содержание железа руды слоя, с соответственным по данным таблицы VI удельным весом этой руды. Отсюда по объемам был установлен и вес руды месторождения. Результаты этих подсчетов выразились величинами, представленными на таблице VII.

Таблица VII. Запасы руды и железа Тельбеса.

№ по пор.	Рудное тело	Средний взвешенный % железа в рудных минералах	Запасы руды в тоннах по категориям			Запасы железа в тоннах
			A	B	A + B	
1	Главное тело ш. „Семейной“ . .	42,2	892.676	137.783	1.030.459	435.309
2	Дополнительное тело ш. „Семейной“	55,6	88.052	57.836	145.888	81.114
3	Тело ш. „Вера“ .	48,4	403.590	16.570	420.160	203.360
	Все месторождение	45,0	1.384.318	212.189	1.596.507	719.783

Таким образом, среднее взвешенное содержание железа в рудах Тельбесского месторождения оказывается равным 45.0%. Интересно отметить, что эта величина почти точно отвечает среднему значению опробования отвалов выработок участка ш. „Семейной“, согласно данным анализа № 3 таблицы VI. В общем, в средней руде месторождения содержится кремнезема около 15%, глинозема—5%, окиси железа—46%, закиси железа—17%, окиси магния—0,6% и окиси кальция—11%.

Вычисленные запасы месторождения, оказавшиеся очень скромными сравнительно с предположениями, частью отнесены к категории B, а именно, там, где оконтуривание, а, главное, опробование соответствующих участков рудного тела было недостаточно точным. Однако, нельзя сомневаться в правильности порядка установленной величины запасов Тельбесского месторождения.

8. Одра-баш.

Общее. Месторождение Одра-баш находится на вершине одноименной горы, абсолютной высоты в 533 м, на левой стороне рч. Тельбеса, в 2 км по прямому направлению

на ЮЗ от собственно Тельбесского месторождения, будучи аналогично последнему по своему составу и происхождению. Рудное тело этого месторождения занимает самый хребтик горы, вытянутый в СВ.-ЮЗ. направлении и в одном месте выявляется довольно хорошо по ряду отторженцев руды, несмотря на таежный покров.

Поэтому естественно, что месторождение Одра-баш было обнаружено одновременно с Тельбесским и вместе с последним было разведано б. Кабинетом еще в 50-х годах прошлого столетия. Но от этой разведки почти никаких данных не сохранилось, и в 1893-4 г.г. бывш. Кабинет повторяет разведку на месторождении, выразившуюся в проведении ряда шурфов, из коих шурф № 8 был глубиной в 29 м, а также двух мелких ручных алмазных скважин. И данная разведка была недостаточна, чтобы позволить подсчитать запасы месторождения; во всяком случае, Крупский выразил мнение, что искать руды этого месторождения нужно на более значительных глубинах. Интересно, что столь же бесплодна была небольшая разведка месторождения, выполненная в 1898 г. О-вом Восточно-Сибирских Заводов; впрочем, эта разведка была достаточно бессистемна, ибо, например, главная выработка Общества, шахта „Мария“, глубиной около 28 м, прошла совсем в стороне от рудного тела.

Более значительные и систематические исследования Одра-баша были проведены в 1915 году Копикузом. Они выразились, прежде всего, в магнитометрической с'емке месторождения, показавшей, что оно содержит одно крупное линейное рудное тело, к которому и были приурочены 19 преимущественно поперечных разведочных линий канав и особенно шурфов, а также две мелких алмазных скважины. Что касается опробования месторождения, то оно имело штуфовой характер и было проведено лишь по некоторым выработкам, почему вполне отчетливого представления о составе руды Одра-баша не было получено. В результате Гудков лишь предположительно, имея в виду малые значения магнитных элементов месторождения, принял запасы его в 1 млн. тонн (табл. 1).

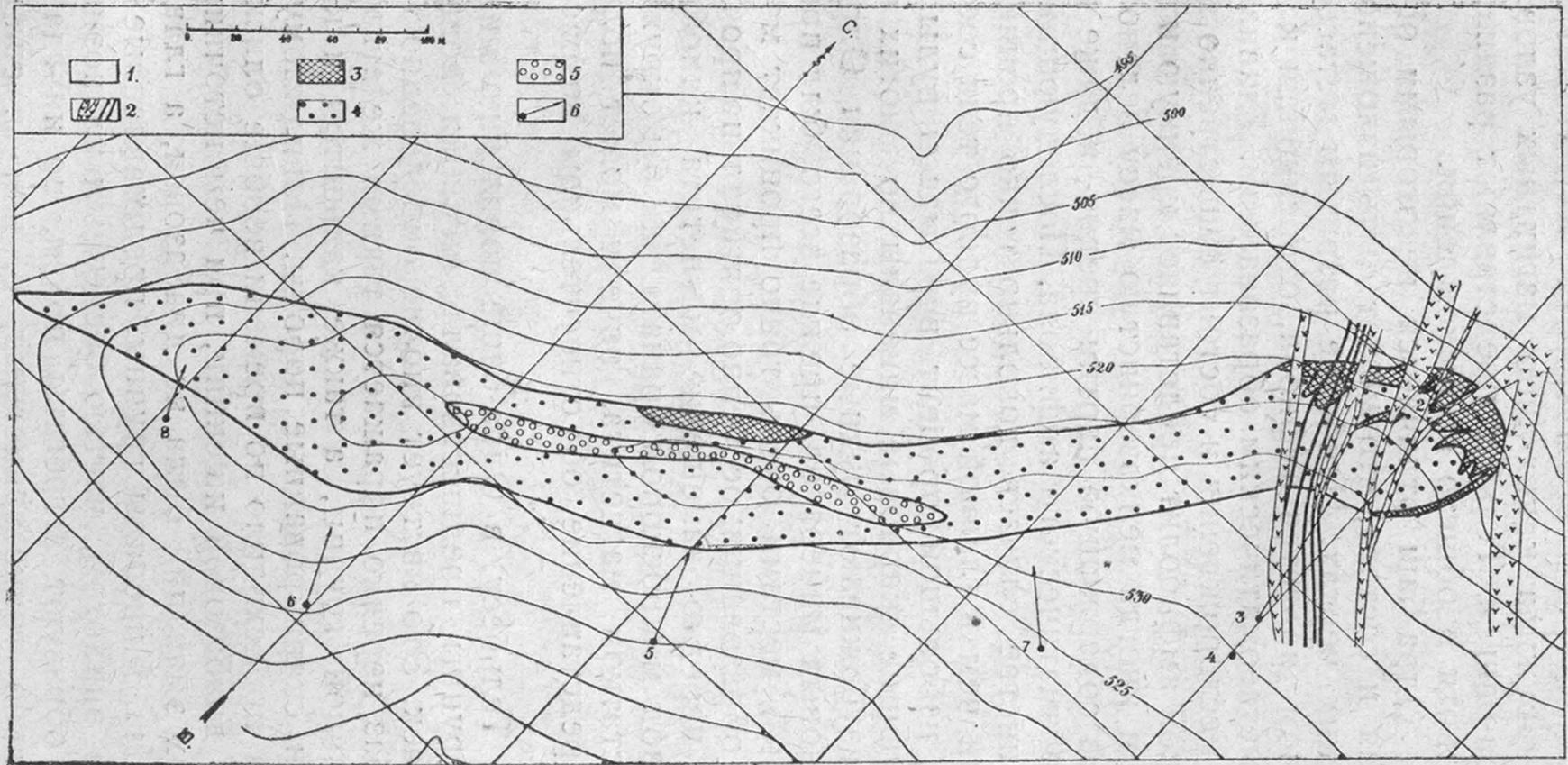
Тельбесбюро сначала не предполагало производить разведочных работ на месторождении Одра-баш. Но когда запасы руды на собственно Тельбесском месторождении оказались очень скромными, то для обеспечения Кузнецкого завода достаточным количеством железных руд пришлось пересмотреть и все мелкие месторождения Тельбесского района. Из них лишь месторождение Одра-баш обратило на себя внимание, ибо, согласно магнитометрической с'емке месторождения, повторенной и уточненной в 1926 году Геоло-

гическим Комитетом, рудное тело его имеет сравнительно крупные размеры, при чем руда формируется, повидимому, на некоторой глубине, чем и можно было бы об'яснить небольшие значения магнитометрических показателей месторождения. Соответственно этому, в 1928 году на Одра-баше была проведена повторная поверхностная разведка канавами и дудками с нормальным опробованием всех выработок, равномерно распределенных по каждой из 12 разведочных линий, также б. или м. равномерно разбитых по простиранию рудного тела, и затем, в дополнение к мелким вертикальным скважинам Копикуза № 1 (10.85 м) и № 2 (21.34 м), были проведены более глубокие алмазные скважины № 3 (195.46 м при наклоне в 72° к горизонту), № 4 (глубиной 180.75 м), № 5 (115.88 м при наклоне в 70°), № 6 (127.00 м при наклоне в 75°), № 7 (139.39 м при наклоне в 75°) и № 8 (89.01 м при наклоне в 75°), при чем все наклонные скважины были пробиты с висячего бока рудного тела (фиг. 8).

Этими исследованиями установлено, что месторождение Одра-баш состоит из одного крупного рудного тела, к сожалению, бедного железом, и что промышленная, по предварительным данным исследований Института Механобр, руда составляет среди этого тела сравнительно небольшие участки. Впрочем, вопрос об экономической выгодности обогащения и преобладающих бедных руд Одра-баша еще не изучен окончательно. Во всяком случае, выявилось промышленное значение данного месторождения, которое оказалось даже более интересным об'ектом, чем собственно Тельбесское месторождение¹⁾.

Строение и состав месторождения. Подобно вблизи находящемуся Тельбесскому месторождению, месторождение Одра-баш залегает среди порфиритов Тельбесской формации, б. или м. измененных под влиянием эманаций интрузива, один отпрыск которого, между прочим, выходит на поверхность в долине рч. Тельбеса при устье кл. Одра-баша, в вершине коего располагается само месторождение, при чем метасоматические процессы проявились наиболее интенсивно вблизи рудного тела, имеющего жилообразный характер. Затем, месторождение также разбито довольно большим количеством поперечных диабазовых даек. Вообще, между сравниваемыми месторождениями имеется значительная аналогия, и можно бы предположить, что Одра-баш представляет прямое продолжение Тельбеса. Однако, детальная с'емка показала, что жилообразные тела этих месторож-

¹⁾ М е с я н и н о в, А. А. Строение, состав и промышленные запасы железной руды месторождения Одра-баша Тельбесского района по данным разведки Тельбесбюро 1928 года (Дипломная работа 1929 года).



Фиг. 8. Геолого-разведочная карточка м-ния Одра-баш. 1--порфириты Тельбесской формации, 2—диабазовые дайки, 3—промышленная руда, 4—бедная руда, 5—рудный скарн, 6—устье и горизонтальная проекция наклонной алмазной скважины.

дений располагаются в различных плоскостях; кроме того, в промежутке между месторождениями магнитометрическая съемка не обнаружила каких-либо магнитных узлов. Таким образом, Одра-баш и Тельбес представляют различные месторождения, хотя и общего происхождения.

Впрочем, Одра-баш отличается некоторыми особенностями строения и состава, что может быть изложено в следующих кратких чертах. Наиболее развитым метасоматическим минералом является амфибол, относящийся к первым по возрасту метасоматическим образованиям. Главная масса рудного тела месторождения и состоит существенно из этого минерала. Такой амфиболит представляет крепкую и вязкую, часто микро- и иногда мелкозернистую массу зеленочерного цвета, изредка содержащую партии средне- и даже крупнозернистого призматического амфибола. Последующий магнетит в большинстве случаев довольно тонко проникает амфиболиты, при чем в главной массе рудного тела составляет сравнительно небольшой процент всей массы руды. Кроме того, последующие скарновые минералы во многих случаях еще более разубоживают рудные образования Одра-баша. Из этих скарновых минералов, прежде всего, был привнесен гранат, который местами очень тонко проникает метасоматизированные образования; особенно оригинально проявляется наблюдаемое нередко замещение магнетита идиобластами желтоватого под микроскопом граната, как бы окруженными каемчатым остатком магнетита, почему может получиться превратное представление об относительном возрасте этих минералов.

Подобно Тельбесу, в Одра-баше появлению минералов эпидотовой группы предшествовала ин'екция поперечных диабазовых даек. Это явствует вполне определенно из того, что сам диабаз нередко поражается такими же агрегатами минералов данной группы, а также кальцитом и кварцем, как и руда и скарнированные породы. Повидимому, выделение эпидота происходило по времени вообще близко к дополнительной диабазовой ин'екции, при чем источником соответствующих эманаций была не диабазовая, а главная интрузивная магма. Минералы группы, представленные частью плеохроичным эпидотом, частью бесцветным клиноэпидотом, обыкновенно образуют агрегаты призм, но иногда проникают и довольно тонкозернистыми, б. или м. сплошными массами, но никогда не дают соссюритовых скоплений.

Конец термальной деятельности интрузивной магмы в Одра-баше был достаточно сложным. Прежде всего, нужно отметить присутствие большого количества кальцита, в верхних горизонтах месторождения обычно уже выщелоченного, при чем по жилкам можно установить несколько генераций

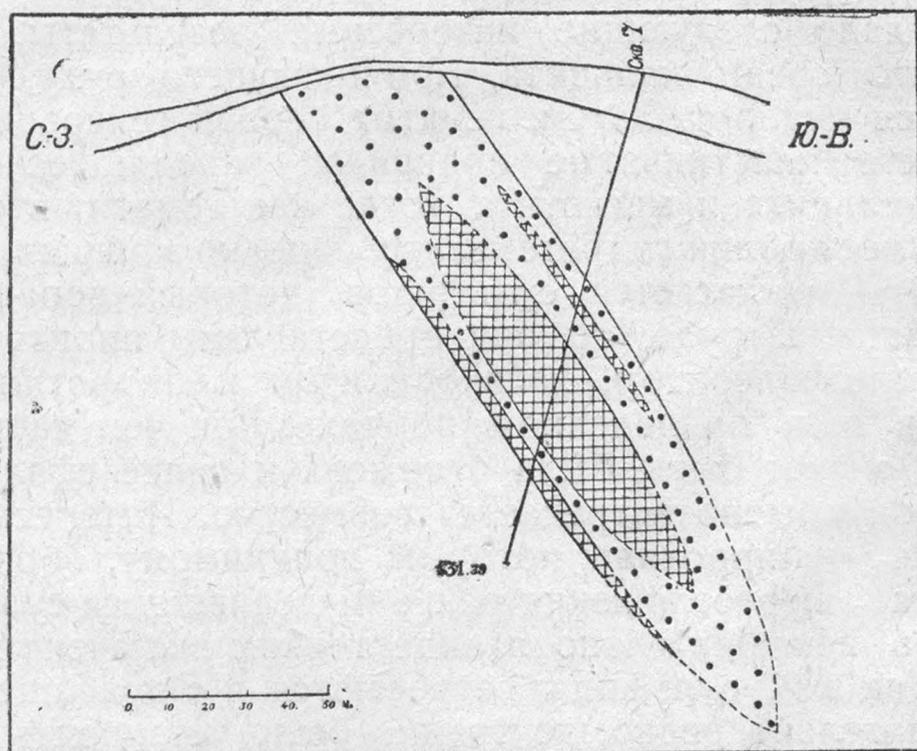
кальцита, перемежающихся с другими минералами, а именно— кварцем, тонким гематитом, окрашивающим соответствующие партии пород и руд в характерный красный цвет, и тонко- или скрытозернистым хлоритосерпентином. Особенный интерес представляют две генерации гематита, из коих первая пропитывает целые партии скарнированных пород и изредка руды, тогда как вторая генерация лишь оттеняет жилочки кальцита, представляя, повидимому, результат переотложения ранее выделившегося гематита. Вообще же нужно подчеркнуть, что гематит не является существенным компонентом Одра-башских руд, относящихся к типичным магнетитовым железным рудам.

Минераграфическое исследование Одрабашских руд, особенно тех участков, которые содержат заметное количество сульфидов, произведенное ст. ассистентом СТИ Ф. Н. Шаховым, дало следующие интересные результаты. Оказывается, что среди кальцита, проникающего руду, нередко встречается сидерит. Затем, гематит первой генерации образует тонкие пластинчатые индивиды, находящиеся между зернами кальцита и магнетита, тогда как гематит второй генерации имеет облик гидрогематита, нередко замещая, именно, сульфиды. Что касается сульфидов, которых вообще мало в Одрабашской руде, то они представлены пиритом, арсениопиритом, сфалеритом, халькопиритом и пирротинном, выделившимися в приведенном порядке, при чем часть халькопирита, может быть, была отложена и ранее сфалерита, с которым он обычно встречается совместно. Интересно позднее появление пирротина, который, повидимому, образовался в результате переотложения ранее выделившихся сульфидов, встречаясь исключительно в виде тонких включений в сфалерите. Так как сульфиды встречаются в Одрабашских рудах сравнительно редко, то трудно было установить относительный возраст их образования. Можно только заметить, что они моложе магнетита и старше гематита. Поэтому допустимо предположение, что эти компоненты появились в Одрабаше, примерно, в ту же фазу истечений, что и на Темир-тау, т.е. ранее эпидота, тогда как на Тельбесе совсем небольшие признаки сульфидов приурочиваются к кварцево-кальцитовым жилкам, несомненно, более позднего происхождения.

Только по сульфидам Одра-баш несколько приближается к месторождениям Тельбесского района, образовавшимся при действии сравнительно высокотемпературных эманаций. По парагенезису остальных минералов и по структуре, чрезвычайно тонкозернистой, Одра-баш относится к наиболее низко-температурным образованиям района. Между прочим, данное месторождение занимает и более высокое гипсомет-

рическое положение по сравнению с находящимся вблизи Тельбесом.

Форма и химический состав рудного тела. Многочисленные выработки, в том числе наклонные алмазные скважины, выявили довольно точно форму и размеры рудного тела Одра-баша. А именно—рудное тело его представляет линзообразную жилу со средним простиранием СВ:52°, при падении на ЮВ под углом 55°—70°. Длина рудного тела на поверхности равна 634 м при мощности 38—72 м. С глубиною размеры тела уменьшаются в обоих направлениях; например, на горизонте 450 м длина снижается до 576 м, а ширина колеблется от 28 до 50 м. Наконец, в промежутке между горизонтами 430—400 м, т.е. на глубине 100—130 м, рудное тело совсем выклинивается (фиг. 9).



Фиг. 9. Вертикальный поперечный разрез рудного тела м-ния Одра-баш через алмазную скважину № 7. Обозначения—как на фигуре 8.

Это тело неоднородно. Так, в среднем участке встречена занимающая, примерно, срединное положение согласно линза просто скарнированных пород, прослеженная от поверхности до выклинивания рудного тела на глубине. Затем, в СВ. части этого тела залегает сравнительно богатая руда, которая пока только и признана промышленной и которая образует сплошную неправильную массу, проходящую сверху до низу в виде столбообразной формы. Впрочем, и в других частях тела имеются маленькие линзочки б. или м. богатой руды. Таким образом, основная масса рудного тела месторождения состоит из бедной амфиболо-магнетитовой

руды, со средним содержанием железа в рудных минералах около 24%, каковая руда признана пока непромышленной как по относительно малому содержанию железа, при высоком содержании кремнезема, так и по чрезвычайной ее крепости, связанной с тонким взаимным проращением магнетита, амфибола и отчасти других скарновых минералов, большая часть агрегатов зерен коих колеблется в пределах 0.05—0.20 мм.

О химическом составе типов руды Одра-баша дает представление таблица VIII, в которой сделана сводка результатов химического анализа проб из некоторых алмазных

Таблица VIII. Химический состав типов руды Одра-баша.

№ по пор.	Окислы и элементы	Средний взвешенный состав по рудной части скв. № 3 от 67.36 по 109.40 м.	Тоже по скв. № 5 от 55.00 по 89.87 м.	Тоже по скв. № 6 от 55.07 по 105.58 м.	Тоже по шх. "Финал" от 2.00 по 30.29 м.
1	Кремнезем	15.72	—	37.88	—
2	Окись титана	сл.	—	—	—
3	Глинозем	5.53	—	—	—
4	Окись железа	44.23	23.41	15.05	30.30
5	Закись „	24.80	16.78	16.15	10.05
6	Окись марганца	сл.	—	—	—
7	„ цинка	нет	—	—	—
8	„ магнезия	0.37	—	—	—
9	„ кальция	3.33	—	—	—
10	Щелочи	0.56	—	—	—
11	Сера	0.15	—	0.47	—
12	Мышьяк	сл.	—	—	—
13	Фосфор	0.02	—	—	—
14	Углекислота	2.50	—	—	—
15	Вода	0.17	—	—	—
		97.38	—	—	—
16	Железо общее	50.34	—	—	—
17	„ в рудных минералах	42.68	25.76	26.38	26.76
18	Уд. вес	4.16	—	—	—

скважин и из пробной шахточки „Финал“, пройденной в типичной бедной руде. Из этой таблицы видно, что руды Одра-баша вообще чисты от вредных примесей, если не считать кремнезема, большое количество которого заставит подвергать эти руды предварительному обогащению, при чем промышленная выгодность магнитной сепарации руд, с содержанием железа свыше 40%, установлена исследованиями Института Механобр.

Удельный вес Одрабашских руд, в виду их большой плотности, почти отвечает теоретическому уд. весу, как это проверено по кернам, пришлифованным с обоих концов. На таблице IX приведены данные определения уд. веса разного типа руд месторождения по кернам.

Таблица IX. Уд. веса типов руд Одра-баша, определенные по кернам алмазных скважин.

№ по пор.	Петрографическая характеристика руды	% железа в рудных минералах	Измеренный уд. вес	Керн и скважина
1	Плотная богатая амфиболо-магнетитовая руда . . .	51.82	4.49	№ 7, $\frac{62.19 - 64.51}{7}$
2	Тоже с кальцитом	43.28	4.18	№ 3, $\frac{100.15 - 103.06}{14}$
3	Плотная бедная магнетито-амфиболовая руда . . .	27.91	3.79	№ 6, $\frac{57.18 - 60.16}{17}$
4	Плотный рудный скарн . . .	21.37	3.52	№ 6, $\frac{79.20 - 81.12}{10}$

Запасы руд. Предварительные подсчеты, частью основанные на практике шведских и Уральской обогатительных фабрик, показали, что пока промышленными можно считать лишь такие Одрабашские руды, у которых содержание железа в рудных минералах не ниже 35%. Такие руды в пределах рудного тела месторождения слагают существенно СВ. участок. Затем, в рудном теле выделяется срединная совершенно безрудная линза. Остальная главная часть тела сложена б. или м. однородными бедными магнетитоамфиболовыми рудами или рудными скарнами. Применительно к этой разбивке рудного тела Одра-баша на участки, подсчитаны и запасы месторождения.

Подсчет запасов основан на измерении об'емов горизонтальных слоев между плоскостями, проведенными через 25 м, а у неровной поверхности земли и через менее значи-

тельные расстояния, при чем горизонтальные сечения составлены по основным поперечным сечениям и по выходу рудного тела на поверхность, с некоторыми интерполяциями. Вес соответствующих масс руд получился путем умножения объемов на уд. веса, отвечающие среднему содержанию железа по данным выработок, пересекающих или ограничивающих данный слой. При наличии всех необходимых элементов запасы слоя отнесены к категории „А“, в противном случае—к категории „В“; что касается запасов „С“, то их, собственно, нет, ибо месторождение разведано полностью, и примененные экстраполяции незначительны. Результаты подсчета запасов, еще, между прочим, не проведенного через соответствующую комиссию Геологического Комитета, приведены на таблице X.

Таблица X. Запасы руд и железа в месторождении Одра-баш.

№ по пор.	Р у д а	Среднее взвешенное содержание рудного железа в %	Средний уд. вес	Запасы руды в тоннах категорий			Запасы железа в тоннах
				А	В	А + В	
1	Промышленная руда СВ. участка	42.43	4.10	1.140.780	908.990	2.049.770	869.717
2	Руда 7 мелких линз	45.24	4.10	71.836	97.268	169.104	76.455
3	Бедная руда остальной части тела	23.60	3.63	4.465.321	2.605.230	7.070.551	1.668.649
	Все месторождение	27.83	3.80	5.677.937	3.611.488	9.289.425	2.614.821

Таким образом, по общим запасам железа, а также по запасам промышленной руды месторождение Одра-баш превышает собственно Тельбесское месторождение и во всем Тельбесском районе стоит на втором месте после месторождения Темир-тау. Впрочем, разработка Одра-баша представит известные затруднения по сравнению, например, с Тельбесом. Кроме того, нужно отметить, что в масштабе всего месторождения Одра-баш разведан достаточно, но до разработки промышленного СВ. его участка, имеющего неправильную форму, желательно провести на этом участке 1—2 дополнительные алмазные скважины.

9. Мелкие месторождения.

Общая характеристика. Магнитометрическая площадная с'емка, захватившая около 150 кв. км, установила довольно большое количество магнитных узлов в изученной части Тельбесского района. Впрочем, в северном участке района, где интрузив еще не вскрыт денудацией, кроме небольших штоков, эти узлы представлены лишь двумя уже разведанными месторождениями: Тельбесом и Одрабашем, так что почти все магнитные аномалии приурочиваются к площади с выходами на поверхность главного интрузивного тела. Интересно отметить, что среди б. или м. крупных узлов месторождения Темир-тау, Большая гора, Аргыш-таг и Сухаринские были уже известны до исследований последнего времени, а остальные месторождения по всем магнитометрическим показателям представляются совсем незначительными образованиями.

Поэтому Тельбесбюро с целью окончательного установления действительного веса Тельбесского района выбрало для детальной магнитометрической с'емки и для небольших разведочных работ именно указанные выше заметные магнитные узлы месторождений Большой горы, Аргыш-тага и Сухаринских, а также месторождение Пионер, являющееся типичным представителем довольно распространенных в южной части района совсем мелких магнитных узлов. На этих месторождениях летом 1927. и, главным образом, 1928 года и были проведены необходимые исследования, при чем геолого-разведочные работы выполнены под руководством горного инженера К. С. Филатова, давшего и описание разведанных месторождений¹⁾.

Все изученные мелкие месторождения генетически и пространственно связываются с интрузивным телом, будучи аналогичны месторождению Темир-тау. Все они обладают достаточным количеством сульфидов, конечно, большей частью окисленных у поверхности, т. е. в главной массе руды данных месторождений, выходящих, конечно, на дневную поверхность. Рудные тела месторождений обладают вообще неправильными формами, но очень редко являются жиллообразными, почему, между прочим, контуры изодинам отличаются б. или м. изометричными очертаниями.

Так как разведка мелких месторождений не была достаточно детальной, то для оценки их запасов частью были использованы магнитометрические показатели рудных тел по методу, принятому Геологическим Камитетом и проверенному на изученных месторождениях Тельбесского района, а имен-

¹⁾ Филатов, К. С. Тельбесский железорудный район. IV Мелкие месторождения района (Рукопись из материалов Кузнецкстроя; Томск, 1929 г.).

но—площади рудного тела, примерно, отвечает площадь контура изодинамы вертикальной слагающей напряжения магнетизма, равной 0.5 Но, а глубина распространения руды равняется среднему поперечнику этого контура, причем при малом градиенте этих изодинам тело принимается выклинивающимся в глубину по закону конуса.

Большая гора. Месторождение Большая гора находится на правом склоне рч. Учулена, против и в 1 м от Темир-тау, на абс. высоте 500 м. Открыто оно было одной из геолого-магнитометрических партий Копикуза в 1915 году. В следующем году на месторождении были поставлены детальная магнитометрическая съемка и разведка, выразившаяся в проведении 52 шурфов (450 м), 26 дудок (125 м), 5 канав (115 м) и 5 вертикальных алмазных скважин общей глубиной 232.7 м. В результате этих работ запасы месторождения были подсчитаны в размере около 2 млн. тонн руды при среднем содержании железа в 62%.

Так как и магнитометрическая съемка и разведка Копикуза, в частности—опробование рудных тел, были недостаточными, то Тельбесбюро летом 1928 года повторило съемку и провело дополнительную разведку в количестве 21 шурфа (238 м), 30 дудок (210 м) и 3 канав (40 м), с соответствующим их опробованием.

На основании всех этих материалов характеристика месторождения представляется в следующем виде.

Рудные тельца месторождения, разбивающиеся на три группы, залегают среди адамеллита, местами сменяемого банатитом, причем почти на всей площади месторождения и—особенно—возле рудных тел эта интрузивная порода пятнами изменена в серицито-пироксеновую, иногда с примесью граната, но без слюды, столь характерной для Темир-тау. Так как и на последнем месторождении слюда исчезает в более мелких телах бедных руд, то данное обстоятельство может служить косвенным подтверждением незначительной мощности месторождения Большой горы.

Очень характерно нахождение в толще интрузивной породы месторождения ксенолитов светлосерого мраморизированного, отчасти скарнированного, известняка, причем разведками установлены две такие глыбы, непосредственно связанные соответственно с средним и с СВ. рудными телами. Необходимо подчеркнуть, что эти глыбы известняка, действительно, являются ксенолитами, резко отделяясь от вмещающих метасоматизированных интрузивных пород. Попали они на данный горизонт интрузива, вероятно, из глубоко залегающей кембрийской толщи, через которую прорывалась адамеллитовая магма.

Руды месторождения в общем довольно богаты железом, представляя существенно агрегат, местами даже среднезернистый, магнетита с небольшим количеством силикатовых минералов; в изученной руде зоны окисления мало и серы (таблица XI), но присутствие охристых жилок и партий указывает на значительную примесь сульфидов в первичной руде; в руде почти нет фосфора. Микроскоп обнаруживает в магнетите месторождения довольно большое количество пластинок и иголок гематита, несомненно, аногенового происхождения. Поэтому химический анализ показывает в руде сравнительно немного закиси железа, что является, повидимому, первичным свойством руды. В общем среднее содержание железа по группам рудных тел изменяется от 57 до 66%, чему отвечает удельный вес руды в среднем около 4.4.

Таблица XI. Химический состав характерных руд месторождений Большая гора и Аргыш-таг.

№ по пор.	Месторождение и рудное тело или проба выработки	В рудных минералах			Кремнезем	Сера	Фосфор
		Окись железа	Закись железа	Железо			
Большая гора:							
1	Средний состав руды СЗ. группы . . .	64.8	17.5	60.0	5.7	0.2	сл.
2	Тоже СВ. тела . . .	63.1	16.7	57.0	9.3	0.1	сл.
3	Тоже среднего тела .	68.2	23.2	66.2	1.7	0.1	сл.
Аргыш-таг:							
	Дудка С/5	47.0	20.4	48.7	27.5	0.33	0.06
	„ С/12	36.1	39.5	10.8	42.1	0.28	0.07
	„ С/6	45.9	16.1	44.6	—	—	—
	„ С/13	22.6	8.2	22.2	—	—	—
	„ F/6	77.1	3.9	57.0	—	—	—
	„ F/7	43.9	9.3	38.0	—	—	—

Запасы руды месторождения, подсчет которых произведен по изложенному выше методу, представлены на таблице XII. (См. таб. XII, стр. 58—59).

Пионер. Месторождение Пионер, по составу аналогичное месторождению Большая гора, является одним из пред-

ставителей совсем небольших рудных образований, констатированных при общем магнитометрическом обследовании района, будучи расположено на левом склоне рч. Учулена против и в $\frac{3}{4}$ км к ЮЗ от Верхне-Учуленского улуса. Рудное тело этого месторождения представляет штокчек почти чистого магнетита, с площадью выхода под наносы около 360 кв. м, и залегает среди пироксеновой породы, образовавшейся на счет адамеллита. При подсчете запасов руды месторождения (таблица XII) глубина распространения тела принята равной среднему поперечнику изодинамы вертикальной слагающей 0,5, между прочим—почти совпадающей с контуром рудного тела, причем в виду медленного убывания изодинам телу придан условно вид цилиндра.

Сухаринское месторождение, находящееся на обоих склонах рч. Сухаринки, правого притока р. Мондыбаша, в ЮЗ. части главного интрузивного тела Тельбесского района, в 12 км к ЮЗ от Тельбесского месторождения, было открыто еще в середине XVIII столетия, как сереброрудное, но затем вскоре стало разрабатываться для снабжения железной рудой Томского завода. Впрочем, за выработанностью известных рудных тел этого месторождения и вследствие его отдаленности эксплуатация Сухаринки прекратилась уже в середине XIX ст. Что касается благородных металлов, то их оказалось в этом месторождении, содержащем заметное количество сульфидов, совсем немного: впрочем, серебристое золото добывалось кое-где из россыпи рч. Сухаринка ниже рудного месторождения, как находимы были признаки россыпного золота и в других местах Тельбесского района, например по рч. Учулону, не имеющие промышленного значения.

В 1915 г. Копикузом были проведены на месторождении магнитометрические рекогносцировочные обследования, открывшие несколько новых магнитных узлов, и небольшие разведочные работы, приуроченные к двум штокам на том и другом склоне долины речки, причем было пройдено всего 13 шурфов (69 м), 89 дудок (669 м), 2 канавы (47 м) и 1 алмазная скважина (13.6 м), не давшая результатов. На основании этих исследований запасы месторождения были оценены около 1.5 млн. тонн со средним содержанием железа в 58%.

В 1928 году Тельбесбюро выполнило детальную магнитометрическую съемку месторождения, выявивши в нем на площади 1.5 кв. км 5 заметных магнитных узлов, из коих один узел, находящийся на Лево-Сухаринской горе с абсолютной высотой в 455 м, при относительной высоте над руслом речки в 100 м, и являющийся наиболее крупным, был подвергнут разведке, выразившейся в проведении 11 шурфов

Таблица XII. Подсчет запасов руды мелких месторождений Тельбесского района.

№ по пор.	Месторождение и рудное тело	Среднее содержание рудного железа в %	Площадь в кв. м.		Мощность руды в м.	Средний процент контура 0.5 в м.	Объем руды в кв. м.	Уд. вес	Запасы руды в тоннах категорий			
			По разведке	Контур изодинамы 0.5					А	В	С	Общие
Большая гора.												
СЗ. группа:												
1	А	60.0	825	—	—	20	$\frac{825 \times 20}{3} = 5500$	4.4	—	22.200	—	22.200
2	Б	60.0	610	—	—	18	$\frac{610 \times 18}{3} = 3660$	4.4	—	16.104	—	16.104
3	В	60.0	420	—	—	28	$\frac{420 \times 28}{3} = 3920$	4.4	—	17.248	—	17.248
4	СВ. тело (призма)	57.0	1580	—	—	28	$\frac{1580 \times 28}{2} \times 22120$	4.2	—	92.904	—	92.904
5	Среднее тело	66.2	2805	—	14.5	—	$2805 \times 14.5 \times 40672$	4.5	183.024	—	—	183.024
6	Итого по м-нию Большая гора	62.6	—	—	—	—	75.870	4.4	183.024	148.456	—	331.480
Пионер												
Сухаринна												
8	А	(42.6)	—	90	—	35	$\frac{90 \times 35}{3} = 1050$	3.9	—	—	4.095	4.095
9	С (Лево-Сухаринка)	42.6	700	—	10	—	$700 \times 10 = 7000$	3.9	—	27.300	—	27.300
10	Г эпицентр VII	(42.6)	—	430	—	30	$\frac{430 \times 30}{3} = 4300$	3.9	—	—	16.770	16.770
11	эпицентр VIII	"	—	470	—	35	$\frac{470 \times 35}{3} = 5480$	3.9	—	—	21.372	21.372
12	Д	"	—	150	—	30	$\frac{150 \times 30}{3} = 1500$	3.9	—	—	5.850	5.850
13	Е	"	—	75	—	10	$\frac{75 \times 10}{3} = 250$	3.9	—	—	975	975
14	Итого по Сухаринке	42.6	—	—	—	—	19.580	3.9	—	27.300	49.062	76.362
Аргыш-таг:												
15	А	(48.0)	—	205	—	50	$205 \times 50 = 10.250$	4.0	—	—	41.000	41.000
16	В	"	545	—	—	25	$545 \times 25 = 13.625$	"	—	—	54.500	54.500
17	С эпицентр С I	48.7	575	—	—	20	$\frac{575 \times 20}{3} = 3.833$	"	—	15.332	—	15.332
18	эпицентр С IV	"	198	—	—	15	$\frac{198 \times 15}{3} = 990$	"	—	3.960	—	3.960
19	Е	(48.0)	—	50	—	15	$\frac{50 \times 15}{3} = 250$	"	—	—	1.000	1.000
20	Г	47.5	365	—	—	35	$365 \times 35 = 12.675$	"	—	51.700	—	51.700
21	Итого по Аргыш-тагу	48.0	—	—	—	—	41.623	4.0	—	70.992	96.500	167.492
22	Всего по мелким м-ниям	56.1	—	—	—	—	147.873	4.2	183.024	295.348	145.562	623.934

Примечание 1. Подсчет запасов не проверен комиссией Геолкома.
2. Цифры среднего содержания железа, помещенные в скобках, получены приближенно.

(92 м), 62 дудок (355 м), 12 канав (161 м) и 5 орт (11 м), опробованных надлежащим образом. Между прочим, этот узел обратил на себя особенное внимание и в прежнее время, и на нем сохранились наиболее крупные открытые выработки. Что касается остальных магнитных узлов, то они были оценены существенно по магнитометрическим показателям, с принятием во внимание результатов разведочных работ Копикуза.

Геологическое строение Лево-Сухаринского (как, вероятно, и соседних тел месторождения) узла несколько своеобразно. Прежде всего, характерно, что вмещающей породой является кварцевый диорит, состоящий из плагиоклаза № 38, зеленобурой роговой обманки и кварца, при колебаниях относительного количества этих компонентов, а также при частом изменении структуры, местами получающей порфиновый характер. Все это достаточно характерно для периферической части Тельбесского интрузива, к которой относится данное месторождение. Вместе с тем интрузивная порода почти везде подверглась метасоматическому изменению различного рода. Так, отдельными полосами она превратилась в грязнобелую плотную альбититовую массу, в большинстве же случаев испытала амфиболизацию, проходящую обычно партиями и пятнами, иногда с очень неясными границами. Очень интересна одна форма проявления амфиболизации с сохранением небольших участков зерен или агрегатов полевого шпата, придающих такой метасоматизированной породе облик порфирита. В общем, чистых амфиболитов здесь не получилось, и это может служить указанием на относительную слабость метасоматических струй месторождения.

Следующим по возрасту метасоматическим минералом месторождения является магнетит, также редко образующий б. или м. сплошные массы—тем более, что последующий гранат, обычно приуроченный к рудным участкам, значительно разубожил руду, достигая—между прочим—иногда крупных размеров зерен.

Повидимому, после истечения гранатовых струй месторождение было ин'ецировано диабазовой магмой, давшей ряд секущих даек СЗ. простираения. Интересно, что дайковые диабазы ЮЗ. части Тельбесского района совершенно подобны диабазам Тельбеса. Но на Сухаринке есть небольшое отличие, заключающееся в том, что здесь диабазы содержат большое количество вкрапленников, иногда округленной формы, сульфидов, представленных существенно пиритом. Таким образом, истечение сульфидных струй происходило по времени близко к диабазовой ин'екции, причем в более глубоких горизонтах интрузива на Темир-тау они оказались раньше, а на Сухаринке—позже ин'екции. Составить надлежащее пред-

ставление о составе сульфидов Сухаринки нельзя, поскольку все разведочные работы были связаны с зоной окисления. Но, повидимому, они достаточно разнообразны и местами обильны; по крайней мере, руды Право-Сухаринского месторождения, находящегося в нижней части склона возле улуса, подвергнувшегося разработке в старое время и дополнительно разведанного Копикузом, являются сильно обогатившимися.

В последующее время эманации принесли некоторое количество эпидота, затем кварца и кальцита, причем последний минерал оказался б. ч. уже выщелоченным в зоне выветривания.

Руды Сухаринского месторождения вообще довольно бедны, так как магнетит обычно связан с гранатом или с участками амфиболизированной интрузивной породы. Что касается руды лучше изученного Лево-Сухаринского месторождения, то она отличается большим содержанием граната, и анализы некоторых средних ее проб приведены на таб. XIII.

Таблица XIII. Анализы средних проб типов руды Лево-Сухаринского месторождения.

№ пробы	Уд. вес	Кремнезем	Окись титана	Глинозем	Окись железа	Закись железа	Окись марганца	Окись цинка	Окись магния	Окись кальция	Сера	Фосфор	Углекислота	Сумма	Железо	
															Общее	В рудных минералах
I	4.07	16.20	нет	3.69	50.21	16.98	0.04	нет	0.36	12.42	0.03	0.01	сл.	99.94	48.68	42.57
II	3.87	25.95	"	3.20	38.10	11.25	0.03	"	0.28	20.97	0.04	0.01	"	99.82	35.40	20.14
III	3.69	35.71	"	3.06	17.63	13.03	0.04	"	0.22	29.96	0.03	0.01	"	99.96	22.46	1.90

I—средняя валовая проба из канав А/1 и А/2 и дудки А/5.

II—средняя валовая проба из канав П—4 и 5 и дудки V/22.

III—проба гранатового скарна из СВ. конца канавы А/1.

Подсчет запасов руд месторождения указан на таблице XII, из которой видно, что только Лево-Сухаринский узел имеет б. или м. заметный вес; здесь и карта изодинам вертикальной слагающей напряжения магнетизма занимает сравнительно большую площадь. Впрочем, наибольшее значение этой слагающей достигает лишь 0.8 Но, и можно думать, что остающаяся после работ б. Кабинета часть рудного тела участка имеет небольшую мощность, несколько условно принятую равной глубине старого разноса.

Аргыштаг. Это месторождение, находящееся на водораздельной возвышенности между рч. Сухаринской и Учу-

леном, имеющей абс. высоту в 525 м при высоте относительно русла рч. Учулена около 175 м, близко подходит к площади Сухаринского месторождения, будучи также сложным, состоящим из нескольких магнитных обособленных узелков.

Оно было открыто при помощи инклинометра Копикузом в 1916 г. Тогда же на нем была проведена небольшая поверхностная разведка. На основании этих исследований запасы месторождения были оценены, примерно, в 1.5 млн. тонн.

Тельбесбюро в 1928 году выполнило площадную съемку месторождения и провело на двух наиболее характерных его магнитных узлах дополнительную поверхностную разведку, в результате чего получено более точное представление о химическом составе руд (таблица XI) и сделан более отвечающий действительности подсчет запасов руды месторождения (таблица XII).

Аргыш-таг, похожий на Сухаринку, но только меньших размеров, имеет и свои особенности. А именно, здесь метасоматические процессы были сравнительно слабы и магнетитовые гнезда, имеющие различный, но вообще небольшой объем, иногда лежат в ясном диорите, так что эти образования можно-бы было принять за „оспенную“ руду Уральских магнетитовых месторождений, которым обычно придают ¹⁾ магматогеновое происхождение. Однако, ряд переходов в самом Аргыш-таге и параллелизация его с другими месторождениями Тельбесского района показывают, что и это месторождение имеет метасоматический характер. Затем нужно отметить, что, не смотря на близкое соседство с Сухаринкой, в Аргыштаге вместо амфибола первым метасоматическим минералом появился пироксен и что вообще здесь главным метасоматическим образованием будет серицито-полевошпато-пироксеновая порода, часто еще не утратившая структуры кв. диорита. Таким образом, и по этому признаку нужно признать Аргыш-таг за совсем незначительное рудное месторождение.

10. Заключение.

Тельбесский район, находящийся непосредственно к югу от Кузнецкого каменноугольного бассейна и по своему географическому положению имеющий большое значение в деле индустриализации Сибирского края, оказался в результате исследований Копикуза 1914—16 гг. и Тельбесбюро 1926-29 г.г. сравнительно скромным по выявленным запасам железных руд, что обусловлено особенностями геологического его строения.

¹⁾ Заварицкий, А. О классификации магматических рудных месторождений.— Известия Геолкома. XLV—2, 1926; 76.

Магнетитовые месторождения района генетически связываются со среднедевонской адамеллитовой интрузией гипабиссальной фации, внедрившейся в Тельбесскую формацию, которая состоит существенно из эффузивных порфиритов и их дериватов. Но перед интрузией в порфириты магма должна была прорваться через толщу кембрийских известняков, обломки которых—между прочим—были захвачены ею и даже вынесены в верхние горизонты интрузива, как это обнаружено разведочными работами, например, на месторождении Большая гора. Ассимиляция известняков способствовала проявлению дифференциации адамеллитовой магмы, давшей ряд форм от кварцевых альбититов до габбродиоритов, а также обилию выделенных ею эманационных струй, к метасоматическому действию коих и относится образование рудных месторождений.

По способу образования и по минералогическому составу железорудные месторождения района можно назвать контактово-метасоматическими, но от типичных представителей этой группы месторождений они отличаются следующими чертами. Во-первых, материнская магма на горизонтах месторождений контактирует не с известняками, а с порфиритами, и рудные тела возникли за счет замещения эманациями силикатовых магматических пород. Во-вторых, рудные тела залегают не в контакте интрузива с континентом, а в некоторой широкой зоне, захватывающей как апикальную часть интрузива, так и ближайшую часть континента, соответственно чему месторождения района можно разбить на две группы, различающиеся существенно по форме рудных тел и отчасти по минералогическому их составу.

Так как рудоносная часть района, имеющая площадь около 150 кв. км и отвечающая верхним горизонтам интрузива, а также непосредственной его крышке из порфиритов Тельбесской формации, подверглась сплошной магнитометрической съемке, то распределение эманаций интрузивного тела, давших сколько-нибудь заметные скопления магнетита, установлено достаточно точно.

Главная масса рудных образований приурочивается к апикальной части самого интрузива, где почти нет свободного от метасоматических минералов участка. Повидимому, здесь интрузив разбился громадным количеством трещин оседания, по которым затем и направлялись эманационные струи. Поэтому эманации расплылись и лишь в редких местах дали б. или м. крупные метасоматические тела, в частности залежи магнетита, обычно имеющие столбообразный или гнездовый характер. Исследования показали, что только в месторождении Темир-тау получились сравнительно крупные рудные тела; обычно же встречаются совсем мелкие образо-

вания типа месторождения Пионер, иногда сгущающиеся в скопления узлов типа месторождений Большая гора, Сухаринка и Аргыш-таг.

В порфиритовую покрывку эманации могли проникнуть только по немногим, очевидно, резко выраженным трещинным зонам. По крайней мере, в ней были констатированы лишь два заметных месторождения: собственно Тельбесское и Одра-баш, рудные тела которых имеют ясный жиллообразный характер, будучи—вместе с тем—сравнительно крупными. Что же касается непосредственного контакта, то в нем значительных магнитных узлов не констатировано.

Мощность этой зоны, в которой эманации оставили рудные образования, повидимому, достаточно велика, измеряясь многими сотнями метров. По крайней мере, алмазное бурение на Тельбесе и Одра-баше, проникшее на глубину до 180 м, не только не встретило каких-либо отпрысков интрузивного тела, но и вообще имело на этой глубине дело с таким же комплексом пород и минералов, что и у поверхности; с другой стороны, месторождение Темир-тау приурочивается к довольно глубоким горизонтам интрузива, так как оно располагается, примерно, по середине интрузивного тела и, при абсолютной высоте в 550 м, находится рядом с горой Улуг-даг, имеющей абс. высоту в 706 м и сложенной также из интрузивной породы, причем характер месторождения не изменился до глубины 275 м, достигнутой алмазным бурением.

Изученные и описанные в настоящей работе месторождения района располагаются стратиграфически в следующем восходящем порядке: Темир-тау, Большая гора, Пионер, Аргыш-таг и Сухаринка, связанные с интрузивом, и Тельбес и Одра-баш, лежащие в порфиритах. Конечно, физико-химические условия формирования данных месторождений были неодинаковыми, что отразилось следующим образом на минералогическом составе месторождений.

В самую раннюю фазу эманаций происходила перекристаллизация полевых шпатов, с образованием или новообразованием альбита. Этот процесс протекал по отдельным поясам и—на всех стратиграфических горизонтах.

Гораздо интенсивнее и более региональным образом распространились последующие эманационные струи, привнесшие материал для образования метасиликата, который в более глубоких горизонтах, отвечающих месторождениям Темир-тау, Большая гора, Пионер и Аргыш-таг, выразился в виде пироксена, типа геденбергита, а в месторождениях Сухаринка, Тельбес и Одра-баш—как глиноземистая роговая обманка. Интересно отметить, что были какие-то критические точки для образования той или другой формы метасиликата, и этим точкам отвечал горизонт в промежутке между

месторождениями Аргыш-таг и Сухаринка, еще в пределах интрузива. В общем пироксенизация и амфиболизация представляли главные метасоматические процессы интрузии района, причем в конечном результате получились темно-зеленочерные плотные и вязкие или микрозернистые горнфельзового облика породы; обычно же метасиликат распространился отдельными зонами и партиями, давши иногда сложные брекчиевидные образования. К этому нужно прибавить, что степени развития метасиликата в общем случае отвечает и величина скоплений следующего по возрасту магнетита.

Магнетит является типичным метасоматическим минералом, внедряющимся иногда очень гладко среди совершенно не измененных компонентов первичной породы. Особенно рельефно это выразилось в месторождении Аргыш-таг, вообще бедном предыдущими эманациями. Подобно метасиликату, магнетит образует очень мелко—и неравномерно-зернистые агрегаты, но иногда, а именно—в отдельных стуженных струях, он является и мегаскопически совершенно ясно и даже крупнозернистым, например, в СВ. теле месторождения Большая гора или в ЮЗ. теле Темир-тау.

Столь же устойчивым по своему распространению оказался следующий метасоматический минерал—гранат, типа андрадита, встреченный от Темир-тау до Одра-баша.

И только в наиболее низком статиграфически месторождении Темир-тау проявилась вслед за гранатом оригинальная по своему облику и составу слюда, образующая обычно мелко—и неправильно-листоватые агрегаты, а иногда и крупные листки и близкая мероксену.

Этим в сущности заканчивается первый главный цикл эманационных процессов, приведших к формированию месторождений района. Ко времени появления последующих эманаций приурочивается дополнительная ин'екция диабазовой магмы, давшей очень распространенные в районе дайки СЗ. простираения. На Темир-тау и в соседние месторождения перед этой ин'екцией успели придти еще сульфидные струи, причем сульфиды на Сухаринку вышли одновременно с диабазовой ин'екцией, а в месторождения, лежащие на более высоких горизонтах, попали вместе с эпидотовыми струями уже вслед за ин'екцией, будучи развиты здесь вообще очень слабо. Среди богатых сульфидами месторождений только Темир-тау было изучено достаточно подробно в первичной зоне, и здесь оказались следующие минералы в порядке выделения: пирротин и пирит; маухерит, арсенопирит и никкелин; сфалерит и халькопирит, при главном развитии пирита. Примерно, такой же комплекс сульфидов был констатирован и в кернах алмазных скважин Одра-баша.

Затем пошли обильные струи карбонатов, представленных почти исключительно кальцитом и лишь кое-где сидеритом. Струи эти псаявлялись несколько раз, давая все более резко выраженные жилы и жилки, при чем кальцит перемежался с целым рядом минералов. Сюда нужно отнести, прежде всего, новые генерации магнетита, граната и эпидота, по всей вероятности, получившиеся за счет растворения вещества ранее отложенных минералов тех же групп. Обычно эти переотложенные компоненты образуют жилки и различного рода небольшие друзы с прекрасным выражением граней кристаллов, при чем вторичный гранат становится ясно зонарным и бледнеет, изменяясь иногда вплоть до гроссуляра; зонарным получился и вторичный магнетит. Что касается метасиликатов, то они не перекристаллизовываются, если исключить очень редкий игольчатый актинолит, встреченный на Тельбесе, но зато нередко превращаются в хлоритосерпентин или даже чистый серпентин, склонный, между прочим, к перемещению, так что местами его можно принять за метасоматическое образование.

Интересно отметить, что к двум из промежуточных фаз позднейших истечений относится образование гематита, вообще довольно редкого. На Темир-тау и в соседних месторождениях он легко замещает магнетит, но в Одра-баше встречается преимущественно самостоятельно, окрашивая скарновые породы и иногда руду в красный цвет отдельными партиями и жилками, при чем во второй генерации имеет характер гидрогематита. Весьма возможно, что вещество для гематита было получено при растворении магнетита, закись коего в присутствии углекислоты легко окисляется¹⁾.

Затем, между какими то двумя фазами кальцита проявился почти везде кварц, правда—в небольшом количестве. Местами, например, в Тельбесе, он имеет вид тонкого халцедона, отложившись первоначально, повидимому, в коллоидной форме. Изредка встречаются жилки грязнобелого цеолита, типа ломонтита. Во всяком случае, последним метасоматическим аногеновым образованием является опять-таки кальцит, наиболее характерный компонент гидротермальной жизни Тельбесской интрузии.

Не совсем определенным является возраст серицитизации, поражающей полевые шпаты пород, связанных с месторождениями района. Во всяком случае нужно думать, что этот процесс обязан одной из последних фаз эманаций. Вместе с тем необходимо отметить, что и катагеновые воды местами превращают полевые шпаты в тончайший агрегат

¹⁾ Smitheringale, W. Mineral Association of the George Gold-Copper Mine, Steward, B. C.—Economic Geology—XXIII—2, 1928; 203-205.

слюдopodobных продуктов, несколько напоминающих серицит и относящихся, вероятно, к пирофиллиту.

Итак, по парагенезису минералов Тельбесские железорудные месторождения не отличаются от обычных контактово-метасоматических образований, приуроченных к известнякам, представляя лишь общий случай оруденения, связанного с гипабиссальными магмами, которые успели обогатиться летучими компонентами вследствие ассимиляции достаточного количества карбонатов. Своеобразные условия залегания месторождений района нужно объяснить, прежде всего, отсутствием в контакте известняков, которые вообще жадно поглощают эманации, так что струи интрузии района имели возможность пройти большие расстояния; вместе с тем они сильно расщепились, вследствие чего крупных рудных тел не получилось. Кроме того, большая ширина рудоносного контактового пояса обусловлена, вероятно, и формой интрузивного тела, которое представляет, несомненно, не лакколит, а дискордантное тело, которое при охлаждении сильно садилось, с образованием большого количества трещин как в самом интрузиве, так и в его покрове. Наконец, особенно резкое проявление метасоматических процессов в самом материнском интрузиве и притом, начиная с довольно глубоких его горизонтов, вызвано, вероятно, тем обстоятельством, что магма могла ассимилировать достаточное количество карбонатов лишь на тех больших глубинах, где она долго соприкасалась с кембрийскими известняками и, следовательно, эманационные струи стали идти в больших массах, получивши особый состав лишь тогда, когда верхняя часть интрузивного тела успела уже раскристаллизоваться.

В общем, Тельбесский железорудный район оказался очень интересным в генетическом отношении, представляя особый тип, до сих пор еще слабо описанный в литературе. Несомненный интерес также вызывает выявленный при изучении месторождений района порядок отложения метасоматических минералов, указывающий на последовательное изменение состава эманаций. Но по данному теоретическому вопросу пока приходится собирать фактический материал, еще очень скудный¹⁾. Следует лишь отметить, что обычные жильные месторождения, состоящие из кварца-кальцита-сульфидов, относятся, несомненно, к одним из самых последних проявлений эманационной деятельности интрузий, будучи

¹⁾ Magnusson, N. в только что опубликованной работе: Nordmarks malmtrakt (Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. Ca, № 13, 1929) описывает железорудные м-ния района Нордмарк в Швеции почти такого же минералогического состава, вплоть до особенностей структуры руды и появления в некоторых ее разностях слюды, но дает генезису этих м-ний совершенно иное, притом явно мало правдоподобное объяснение.

отделены от пегматитовой фазы большим промежутком времени, в течение которого интрузия выделяет со своими эманациями немалое количество различных силикатов и окислов, проявляющихся различным образом в зависимости от фации интрузии, при чем парагенезис скарновых минералов, в частности, присутствие заметных скоплений магнетита, характерно лишь для интрузий гипабиссального типа.

Тельбесские руды довольно бедны по содержанию железа, которое в сравнительно крупных телах не превышает в среднем 45% и только в отдельных участках, особенно в зоне окисления, достигает 60%. В связи с тем, что к магнетиту примешивается обычно много скарновых минералов, руды содержат большое количество кремнезема, притом подвергающееся колебаниям, каковое обстоятельство заставит подвергать их предварительному обогащению, чтобы получить приемлемую и постоянную доменную шихту. Обогащение тем более необходимо, что руды Темир-тау, главного месторождения района, содержат не мало сульфидов, при среднем содержании серы в 2,5%. Между прочим, предварительные испытания Института Механобр показали, что Тельбесские руды хорошо обрабатываются магнитной сепарацией; впрочем, еще не решен вопрос об экономической целесообразности добывать и обогащать бедные руды, с содержанием железа 35—25%, особенно развитые в занимающем наиболее высокое стратиграфическое положение месторождении Одра-баш, тело которого и состоит существенно из таких руд, представляющих очень плотный и крепкий агрегат амфибола и магнетита, а также других скарновых минералов.

Промышленными месторождениями Тельбесского района нужно считать лишь Темир-тау, Тельбес и Одра-баш; что касается мелких месторождений, то запасы их слишком невелики, чтобы можно было, по крайней мере, в ближайшее время с выгодой эксплуатировать эти разрозненные небольшие рудные тела и гнезда, разбросанные среди гористой тайги. Главные месторождения изучены уже достаточно подробно и разбурены, кроме Темир—тау, бурение нижних горизонтов которого еще продолжается.

В настоящее время запасы железных руд Тельбесского района довольно ясны. Сводка их представлена на таблице XIV, в которую, конечно, не вошли многие мелкие гнезда, констатированные магнитометрической съемкой, но их размеры, как это видно на примере месторождения Пионер и по таблице XII, настолько незначительны, что это обстоятельство не может изменить общей картины. К этому нужно прибавить, что запасы бедных руд месторождения Одра-баш, может быть, окажутся совершенно непромышленными

Таблица XIV. Сводка запасов железных руд Тельбесского района.

№ по пор.	Месторождение	Среднее содержание рудного железа в %	Запасы руды в тоннах категорий				Запасы железа в тоннах
			А	В	С	Общие	
I. Промышленные запасы.							
1	Темир-тау	46.5	5.496.470	3.794.280	3.672.020	12.962.770	6.041.040
2	Тельбес	45.0	1.384.318	212.189	—	1.596.507	719.783
3	Одра-баш	42.4	1.140.780	908.990	—	2.049.770	869.717
4	Итого промышленных руд	46.0	8.021.568	4.915.459	3.672.020	16 609.047	7.630.540
II. Руды неясной промышленной ценности.							
5	Темир-тау	(24.0)	—	367.790	—	367.790	88.270
6	Одра-баш	24.1	4.537.157	2.702.498	—	7.239.655	1.745.104
7	Большая гора	62.6	183 024	148.456	—	331.480	207.506
8	Аргыш-таг	48.0	—	70.992	96.500	167.492	8 396
9	Сухаринка	42.6	—	27.300	49.062	76.362	32.530
10	Пионер	62.0	—	48.600	—	48.600	30.132
11	Итого руд неясной промышл. ценности	26.5	4.720.181	3.365.636	145.562	8.231.379	2.183.938
12	Всего по району	39.5	12.741.749	8.281.095	3.817.582	24.840.426	9.814.478

Примечания: 1. Содержание железа в рудах месторождений Аргыш-таг, Сухаринка и Пионер принято приближенно.

2. В категорию А внесены запасы руд, вскрытые выработками и опробованные; к категории В отнесены запасы рудных тел, лишь вскрытых с одной стороны или слабо опробованных; остальные руды помещены в категорию С.

3. Сводка запасов не проверена комиссией Геологического Комитета.

и что в таблице показан весь геологический запас железа, связанного с рудными минералами месторождений. Размер этого запаса таков, что на нем нельзя основать полностью питание Кузнецкого металлургического завода в течение даже амортизационного периода; кроме того, площади рудных тел месторождений не позволяют развить соответствующую добычу руды, тем более, что производительность завода предполагается увеличить в следующем же пятилетии.

Вот почему, после ряда колебаний и сомнений, обусловленных прежними преувеличенными данными о мощности Тельбесского района, исправить которые удалось лишь постепенно, по мере развертывания нормальных исследований, казавшихся в первое время даже ненужными, пришли к мысли о необходимости и даже целесообразности базировать Кузнецкий завод на Уральской железной руде, что является действительным решением Урало-Кузнецкой проблемы¹⁾.

Впрочем, эта проблема не исключает использования Кузнецким заводом и Сибирских железных руд, которые могут заменить Уральскую руду, конечно, в известном проценте, при условии экономической целесообразности такой замены в определенный момент развития хозяйственной жизни края.

По этой причине необходимо продолжить изучение Сибирских железорудных районов для уточнения как запасов руд, так и условий их использования.

¹⁾ Усов, М. А. Геологическое обоснование Урало-Кузнецкой проблемы—Труды О-ва изучения Сибири и ее производительных сил. I—1, 1929 г.

SUMMARY.

The characteristics of the geological structure and of the store of iron ores of the Telbess district is given in the present work. This district is situated in 100 km to the south of the town Koosnetz in Siberia, in the foreland of Roosnetz Alatau. It is a single more or less considerable iron-ore region, located in the vicinity of the rich Koosnetz coal bearing basin and it is quite natural that its exploration was begun already in the XIX century. Yet, only the investigative works, executed in the years 1926-29 by the Siberian Association of the State Institute for the Planning of New Metallurgical Works (Telbessbureau) and those of the Committee of Construction of the Koosnetz Metallurgical works (Koosnetzstroy), which are to be concluded in 1930, were, methodologically correct and full in their execution, offering a sufficient material for a proper estimate of of the industrial value of the region.

The Telbess region has a rather complicate geological history (fig. 1) which is roughly represented in the stratigraphic table XV.

The Telbess iron-ore deposits are tied up genetically to the adamellite intrusion, evidently of a middle devonian age, being related to the group of contact-metasomatic formations. They differ from ordinary deposits of the same type, having resulted by the contact-metasomatism of silicate but not of carbonate rocks and being located both in the intrusive itself and in the porphyrites of the Telbess formation.

	Formation of the contemporary relief
	Epirogenic movements.
Cenozoic	Denudation
and	
Mesozoic	Upthrustive dislocations of a latitudinal strike under the influence of the tangential pressure of the Pamyr and Tyan—Shann age
	Denudation.

Upper Paleozoic	Hercynian phase of folding and of upthrustive dislocations.	
	Coal bearing series of the Koosnetzsk basin.	
Devonian	The upper devonian of the northern part of the region.	
	Denudation	
	Middle devonian (?) hypabyssal intrusion	Low—temperature emanations
		Diabase dyke injection
		Contact metasomatism and formation of magnetite deposits.
		Adamellite — porphyric dyke formation.
		Aplite—pegmatite fraction.
		Intrusion of adamellite magma.
	Radial dislocations with the formation of small residual horsts.	
	The Telbess phase of folding of a meridional strike.	
The Telbess effusive formation with horizons of tuffites and sedimentary rocks.		
Denudation.		
Caledonian phase of folding of a latitudinal strike.		
Upper silurian sandy—argillaceous series.		
Effusive formation.		
Cambrian limestones and grauwackes.		

The width of the endo-and exocontact ore-bearing belt is not less than 600 meters and within this belt the studied deposit of the region are situated in the following stratigraphic order, from bottom to top: Temir-Tau, Bolshaya Gora, Pioneer, Argysh-Tag and Sookarinka embedded in the intrusive body, and Telbess and Odra-Bash lying already in porphyrites. The metasomatic character of ore formation is thus quite obvious here. A detailed microscopic investigation of an ample material has allowed to state the order of precipitation of the principal metasomatic minerals at the corresponding alteration of the composition of emanations in the following succession: diopside or amphibole, magnetite, garnet, meroxene, sulphides, epidote, calcite, quartz, hematite, lomonite, serpentine, calcite.

The most spread metasomatic minerals are: pyroxene, proper to the endocontact zone and amphibole—to the exocontact zone; parallel to the pyroxenization or amphibolization of silicate rocks, which are spread very unequally, there occurred occasionally a partial recrystallization of feldspars with the formation of feldspar-pyroxene or amphibole hornfelses. It is noteworthy, that the later emanations had at places recrystallized and even displaced the previously precipitated skarn minerals and sulphides. It is necessary to note yet that meroxene was met only in the stratigraphically deepest deposits and that sulphides are developed predominantly in the endocontact zone—especially in the Temir-Tau deposit, where the following principal order of their deposition is stated: pyrrhotite and pyrite, with the succeeding moderate quantity of arsenopyrite and nickeline as well as of nickel containing pyrite, chalcopyrite and sphalerite.

It is interesting that the first emanations penetrated pre-eminently through the finest ways, while later minerals beginning with the abundant calcite, occur the most readily in the sharper fissures, producing often a veinosity. The area of lithosphere of the district on the given horizon had evidently cooled to a great degree toward the time of the appearance of these minerals and became fragile. Yet the first emanations too proceeded among rather cold rocks because even in the adamellite itself the pyroxenization affected the evidently fractured portions not only of the intrusive but also of aplite and of adamellite porphyre occurring in it.

These emanations formed themselves on a considerable depth and in a rather late phase of life of the intrusive magma; they are evidently due to the assimilation by the magma of a great quantity of cambrian limestones located in the ore-bearing part of the region under the Telbess formation and silurian, that is on a great depth.

The study of the Telbess region allows to add the following general statements to the theory of ore-bearing deposits due to emanations. 1) Common minerals of vein-deposits, represented by quartz, calcite and sulphide refer to comparatively low-temperature formations. 2) These emanations were preceded by those bringing in a series of oxides and silica and yet differing from real pneumatolitic products. 3) A condition essential for the intense manifestation of metasomatism is the absorption by the magma of a sufficient quantity of limestones which impart to the magma many volatile substances and tie up the superfluous mass of its silica, but for the formation of skarn-rocks and of magnetite beds the presence of limestones in the contact itself is not at all inevitable. 4) All these processes may unfold only in hypabyssal conditions which contribute to the exhalation of products of emanations in the comparatively narrow contact-zone.

The ores of the Telbess district have a variegated texture and are very unsteady with regard to their content of iron which is fixed as 46% on the average, issuing from the calculation on the ore-bearing minerals only. (Table XIV).

The last are represented almost exclusively by magnetite, which does not alter to martite in the zone of oxidation having the thickness of about 25 m. in the deposit of Temir-Tau, and only seldom and in meager quantity it is represented by hematite of anogene origin. In the primary zone of the endo-contact belt the ores contain sulphides, whereby in Temir-Tau, which is the greatest deposit of the district, the content of sulphur is of $2\frac{1}{2}\%$ on the average (table IV). In the ore-bodies of small beds the content of sulphur is negligible (table XI and XIII) and it is insignificant in the deposits of the exocontact zone (table VI and VIII). There is little phosphorus and arsenic. But there is instead a perceptible quantity of zinc in the ores of Temir-Tau. At any rate, the ores of the district, with a small exception, need enrichment, the tests of the Institute „Mechan-obre“ have proved that the Telbess ores are excellently worked up by magnetic separation and give a good agglomerate with the economically availing enrichment of ores containing from 41% of iron.

The general magnetometric survey having taken up already about 200 km² of the possible ore bearing area of the district ascertained a great quantity of ore-bodies, but the main mass of them has quite insignificant dimensions. Only the deposits of Temir-Tau, Telbess and Odra-Bash searched by means of surface and underground workings and with a deep diamond boring with a suitable testing of ores may be considered economically valuable. According to the data of the search the ore-bodies are lense-or pipe shaped and have a rather steep

strike (fig. 2—9) and sometimes a well expressed decline which happened to be parallel to the slope of the mountain in the main ore-body of Telbess deposit. Such a shape of ore-bodies is quite normal for the streams of emanations having risen through irregular zones of fissures originated by the sinking of the intrusive body.

The stores of ores of the district proved to be very moderate in comparison with the former approximate calculations (table I). According to the detailed calculations within separate deposits (tables VI, VII, X, XII) the general geological stores of iron-ores in the studied deposits equal approximately to 10 millions of tons, from which only 7-6 millions of tons are certainly economically valuable, whereby Temir-Tau contains 80% of this store (t. XIV). A part of the stores of ores refers to the category C, but toward the end of 1930, owing to the continued deep boring of Temir-Tau the ores will be transferred into higher categories.

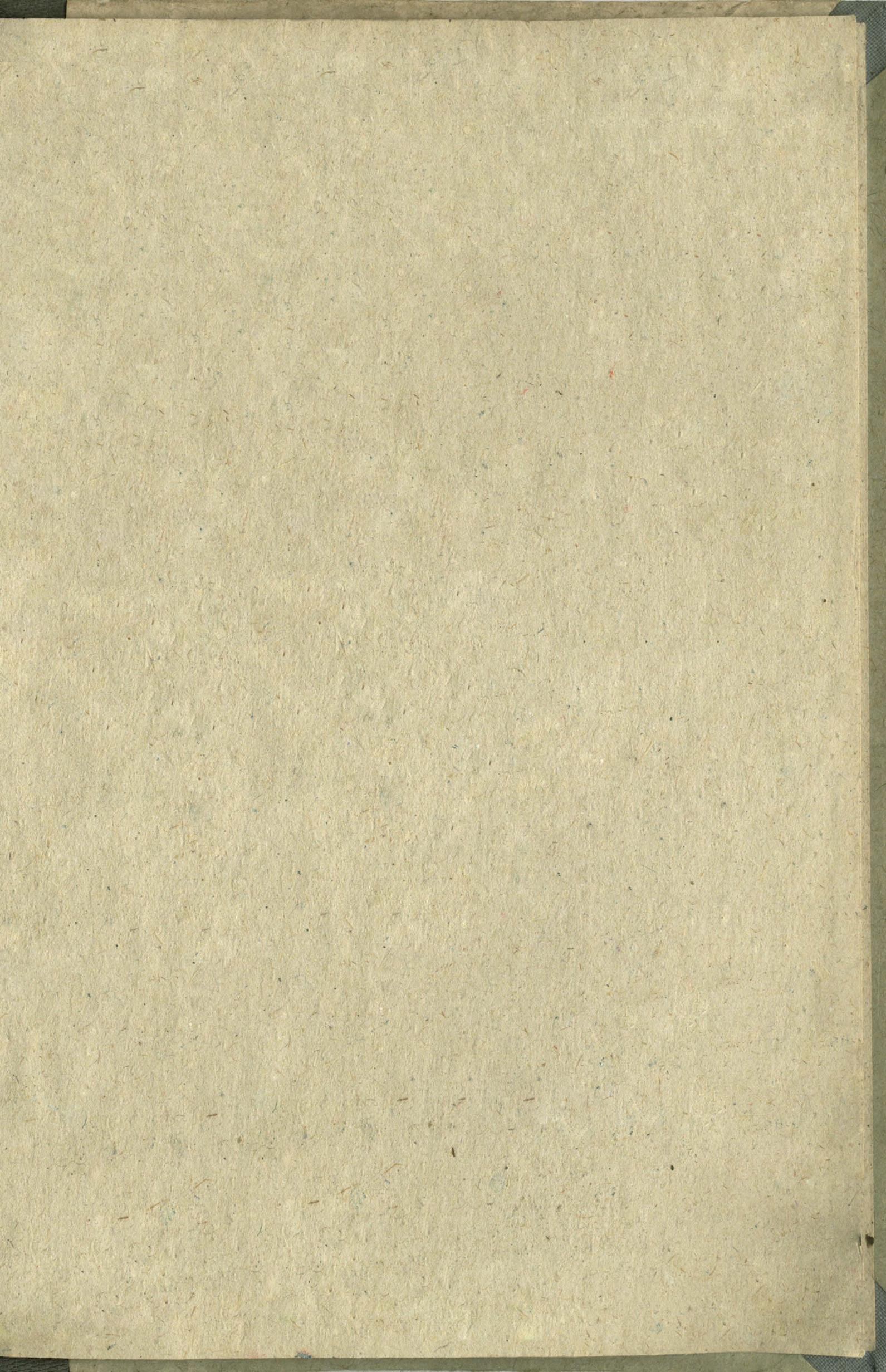
Thus, the Telbess district is not able to satisfy fully the needs of the Koosnetzk works which is now in construction, its initial annual effectiveness being of 0,5 millions of tons of pig-iron, that is the reason why it is decided to bring to this works the supplementary quantity of ores from the Magnitogorsky mines of Ural in concordance with the solution of the so called Ural-Koosnetzk problem.

Translated by **B. Gootovskaya.**





КЕМЕРОВСКОЙ
Центральной библиотеки
имени СВЕРДЛОВА



13к.

Цена 1 р. 25 к.