



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ — АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

К.И.САТПАЕВ

СОБРАНИЕ ТРУДОВ

ТОМ 2

**МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАЗАХСТАНА:
ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ**



АЛМАТЫ
«ФЫЛЫМ»
1998

Сатпаев К. И. Собрание трудов. В 8-ми томах. Том 2. Минеральные ресурсы Казахстана: черные металлы. — Алматы: Ғылым, 1998. — 312 с.

Во второй том трудов К. И. Сатпаева вошли работы, посвященные изучению, оценке железных и марганцевых месторождений, созданию черной металлургии в Казахстане. «Промышленность черных металлов является основным стержнем индустриализации страны. Казахстан имеет все необходимые предпосылки к созданию у себя крупного центра по выплавке черных металлов», — писал Сатпаев в одной из ранних работ. Особенно остро проблемы минерально-сырьевой базы черной металлургии проявились в первый период Великой Отечественной войны. В это время К. И. Сатпаев принимает непосредственное участие в создании Карагандинского передельного металлургического завода, выдвигает и осуществляет идею обеспечения оборонных заводов Урала марганцевыми рудами месторождения Джезды, организует широкие геологоразведочные работы на железо и марганец на территории Казахстана. К. И. Сатпаев был убежден, что выявленные промышленные месторождения и широкие перспективы увеличения сырьевой базы железных и марганцевых руд обеспечат превращение Казахстана в индустриальную республику.

Публикуемые материалы будут полезны широкому кругу читателей, интересующихся историей становления индустриального Казахстана, геологам — специалистам по рудным месторождениям, молодому поколению казахстанцев.

Редакционная коллегия:

Ш. Ч. Чокин (главный редактор), **В. С. Школьник** (зам. главного редактора), **А. А. Абдулин**, **Х. А. Беспаяев**, **С. Ж. Даукеев**, **С. М. Кожаметов**, **Л. А. Мирошниченко**, **А. Н. Нурлыбаев**, **М. К. Сатпаева** (ответ. секретарь), **Ж. С. Сыдыков**, **В. И. Штифанов**

Подготовка трудов к изданию выполнена Институтом геологических наук им. К. И. Сатпаева МН—АН РК при участии Фонда науки РК и Международного фонда академика К. И. Сатпаева.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем томе представлены труды, посвященные созданию предприятий черной металлургии в Казахстане. Известный широкой общественности в качестве знатока цветной металлургии, К. И. Сатпаев здесь выступает как последовательный борец за скорейшее развитие черной металлургии.

Уже ранние работы, написанные в начале 30-х годов, свидетельствуют о том, что К. И. Сатпаеву — первому геологу-казаху, посвятившему себя изучению недр родного края, было присуще чувство острой личной ответственности за полнейшее раскрытие природных богатств Казахстана, использование их на благо народа. «Развитие черной металлургии во многом определяет рост всей промышленности»¹ — таков был исходный тезис, раскрывающий суть одного из главных направлений дальнейшей деятельности будущего академика.

«Промышленность черных металлов является основным стержнем индустриализации страны. Казахстан имеет все необходимые предпосылки к созданию у себя крупного центра по выплавке черных металлов»², — пишет Каныш Имантаевич в следующей работе.

В 30-х годах, в начале зарождения отрасли, наиболее важным был вопрос о выявлении месторождений, способных обеспечить создание в Казахстане предприятий черной металлургии.

Возглавляя с 1927 г. геологическую службу Карсакпайского комбината, К. И. Сатпаев наряду с разведкой Джекказганского медного месторождения осуществляет систематические поисковые и разведочные работы на железо, марганец, уголь и другие полезные ископаемые в пределах обширного Джекказган-Улытауского района.

¹ Создать в Казахстане черную металлургию // Казахстанская правда. 1939. 3 марта.

² За скорейшее строительство в Казахстане комбината черной металлургии // Народное хозяйство Казахстана. 1939. № 5. С. 6.

Коллектив геологов, руководимый им, за период 1927—1941 гг. выполнил огромный объем геологосъемочных, буровых и горных работ, детально изучив и промышленно оценив запасы руд Карсакпайского месторождения железистых кварцитов. В свой последний приезд в Джезказган в апреле 1961 г. К. И. Сатпаев писал: «Запасы железа во всей 300-километровой полосе развития карсакпайских железистых кварцитов огромны и оцениваются миллиардами тонн. Лишь в двух месторождениях — Керегетас и Балбраун — разведаны и утверждены ВКЗ запасы железных руд более 200 млн т. В 1938—1940 гг., когда кустанайские руды еще не были открыты, а учитываемые запасы руд Атасуйского района составляли всего 32 млн т, геологами Джезказгана, в частности мною, Карсакпайские месторождения выдвигались в качестве основной рудной базы для намечавшегося тогда металлургического завода в районе Караганды. Открытие в последующем крупных запасов высокосортных железных руд в Атасуйском районе, а несколько позже и в районе Кустаная, естественно, отодвинуло Карсакпай на второй план. В настоящее же время, учитывая предстоящее резкое развитие черной металлургии в восточных районах страны, я считаю обоснованным вновь заняться проблемой планомерного изучения и освоения руд Карсакпая, поскольку эти руды совершенно чисты от вредных примесей и по общегеологическим особенностям проявления, несомненно, представляют собой одну из самых потенциально мощных и надежных железорудных баз в Центральном Казахстане» (см.: Сатпаев К. И. Собрание трудов. Алматы, 1998. Т. 1. С. 453—454).

Наряду с Карсакпаем в те же 30-е годы изучались марганцевые месторождения Джезказган-Улытауского района — Джезды, Найзатас, Каратас.

В 1937 г. по поручению председателя Совнаркома КазССР У. Д. Исаева К. И. Сатпаев составляет докладную записку, в которой излагает свои представления о путях развития черной металлургии в Казахстане в период 3-го пятилетия. Это была первая сводка о казахстанских месторождениях железных и марганцевых руд.

Проблема минерально-сырьевой базы обострилась в первый период Великой Отечественной войны, когда наряду с резко возросшими нуждами страны в металле временно прекратили свою деятельность мощные заводы черной металлургии юга СССР. Именно в то время К. И. Сатпаев в качестве председателя Постоянной комиссии по тяжелой промышленности при Госплане КазССР принимает непосредственное участие в создании Карагандинского передельного металлургического завода (1942 г.); выдвигает и осуществляет идею обеспечения оборонных заводов Урала марганцевыми рудами Джезды (1941—1942 гг.); в качестве директора Института геологии КазФАН СССР развертывает широкие поисковые геологоразведочные работы на железо и марганец на территории Казахстана. В 1942 г. Каныш Имантаевич пишет монографию «Месторождения железных и марганцевых руд в Казахстане», содер-

жащую описание всех известных к тому времени казахстанских месторождений железных и марганцевых руд. В монографии дана подробная информация о строении этих месторождений, степени разведанности, минеральном и химическом составе руд, их промышленных запасах.

Оценивая месторождения черных металлов Казахстана, К. И. Сатпаев выступает здесь как опытный знаток недр, в совершенстве владеющий методикой разведки месторождений, способный глубоко и всесторонне оценить рудные объекты, по-государственному ставить и решать важнейшие народнохозяйственные проблемы. Монография получила высокую оценку академика В. А. Обручева.

В апреле 1942 г. академик И. Ф. Григорьев в статье «Талантливый геолог», посвященной присуждению К. И. Сатпаеву Государственной премии, писал «...крупная часть работы посвящена вопросу создания в Казахстане комбината черной металлургии. В этом новом для республики деле тов. Сатпаев — главный инициатор. Практические выводы из научного труда... положены в основу строительства Большого Дзержинского и разрешения проблемы создания черной металлургии и завода ферромарганца в Казахстане. Научные выводы и методика его работ будут, несомненно, широко использованы геологами и разведчиками недр в разных уголках нашей страны» (Казахстанская правда, 1942. 16 апреля).

На открытии Академии наук Казахстана в июне 1946 г. академик Н. Г. Кассин отметил: «Его (К. И. Сатпаева. — *Ред.*) интересовало не только развитие медной промышленности, в которой он был одним из активнейших деятелей по Казахстану, но также черная металлургия. Помимо карсакпайских железных руд, которые были Канышем Имантаевичем разведаны, он занялся исследованием и разведкой других железных месторождений Казахстана».

В последующие годы проблема черных металлов неизменно оставалась в поле зрения Каныша Имантаевича.

Он живо откликается на появление новых рудных объектов (например, Аятского месторождения), всячески содействует их правильной промышленной оценке и освоению.

Будучи отстраненным от должности президента АН КазССР в 1951—1955 гг., К. И. Сатпаев продолжает всемерно способствовать открытию новых месторождений, вовлечению в промышленный оборот руд, содержащих ценные легирующие элементы, обращается в правительство с инициативами большого государственного значения³.

В работах 50-х годов К. И. Сатпаев с удовлетворением отмечает, что благодаря усилиям геологов Казахстан занял одно из первых мест в Союзе по запасам железа и первое место в мире по запасам хрома и ванадия. Дальнейшее развитие черной металлургии рес-

³ См. работу: «Об использовании ресурсов Каратау-Джебаглинского ванадиевого бассейна». 1954 г.

публики виделось ему в развертывании производства легированных сталей и специальных сплавов. «Резкое увеличение добычи ванадия и переработки феррованадия — важнейшая народнохозяйственная задача. Необходимо, чтобы исключительные возможности, которыми располагает в этом отношении Казахстан, были использованы без промедления»⁴ — писал Каныш Имантаевич.

К. И. Сатпаев был убежден, что развитие черной металлургии приближает его родной Казахстан к заветной цели — превращению в ведущую индустриальную республику. Достижение этой цели Каныш Имантаевич видел прежде всего в кадрах. Особенно большое внимание он уделял подбору кадров высокой квалификации. В состав республиканской Академии наук был избран один из первооткрывателей Тургайских железорудных месторождений лауреат Государственной премии С. Д. Батищев-Тарасов, который в перспективе должен был возглавить исследования по железорудной проблеме в Казахстане. Постоянным консультантом К. И. Сатпаева в области черной металлургии был вице-президент АН СССР, академик И. П. Бардин.

В заключение следует обратить внимание на тот факт, что большая часть материалов, включенных в настоящий том трудов К. И. Сатпаева, публикуется впервые, в том числе и уже упомянутая монография «Месторождения железных и марганцевых руд в Казахстане». Материалы публикуются в максимальном соответствии с оригиналом. В частности, сохранены неизменными названия месторождений (Джезды, Джезказган и др.), именно в этой транскрипции вошедших во все геологические справочники мира.

Редколлегия

В подготовке этого издания принимали участие многие специалисты, в том числе и члены редколлегии. В частности, К. И. Сатпаев был членом редколлегии, которая готовила к печати книгу «Месторождения железных и марганцевых руд в Казахстане».

В подготовке этого издания принимали участие многие специалисты, в том числе и члены редколлегии. В частности, К. И. Сатпаев был членом редколлегии, которая готовила к печати книгу «Месторождения железных и марганцевых руд в Казахстане».

В подготовке этого издания принимали участие многие специалисты, в том числе и члены редколлегии. В частности, К. И. Сатпаев был членом редколлегии, которая готовила к печати книгу «Месторождения железных и марганцевых руд в Казахстане».

В подготовке этого издания принимали участие многие специалисты, в том числе и члены редколлегии. В частности, К. И. Сатпаев был членом редколлегии, которая готовила к печати книгу «Месторождения железных и марганцевых руд в Казахстане».

⁴ Перспективы развития тяжелой промышленности Казахстана // Казахская правда. 1955. 11 декабря.

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАЗАХСТАНА: ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

«Грандиозные масштабы промышленного строительства, механизация сельского хозяйства, сооружение новых железных дорог настоятельно требуют создания в Казахстане собственного центра по выплавке и переработке черных металлов. Все возможности для создания в нашей республике мощного комбината черной металлургии есть».

К. И. САТПАЕВ. О черной металлургии в Казахстане. «Казахстанская правда». 1940. 13 августа.

АТАСУЙСКИЙ РАЙОН — НОВАЯ БАЗА ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ *

По запасам меди Казахстан в последнее время занял первое место в Союзе. Развитие гигантской цветной металлургической промышленности в Казахстане, естественно, потребует и строительства достаточно мощной собственной черной металлургии. Известные казахстанские железорудные месторождения Восточно-Каркаралинского (Кентюбе — Тогай), Успенско-Прибалхашского и Джезказганского районов с общими суммарными запасами железных руд 50—65 млн т совершенно не обеспечивают пятилетней наметки правительства по развитию черной металлургии в Казахстане с доведением к 1937 г. мощности заводов до двух-двух с половиной миллионов тонн выплавки чугуна. Поэтому вопрос об обеспечении рудной базы для черной металлургии в Казахстане является важнейшей проблемой уже сегодня.

При объезде с комиссией Южцветмета главнейших месторождений Казахстана нам удалось бегло осмотреть и установить новый для Казахстана мощный железорудный Атасуйский район. Этот обширный район, лежащий к юго-западу от Успенского рудника, считался до 1929 г. безрудным. Геологопоисковые партии ГГРУ в 1929 г. и в текущем 1931 г. встретили несколько железорудных месторождений. Обследование геологического строения и рудоносности этих месторождений с полной несомненностью свидетельствует о том, что Атасуйский район является весьма крупной железорудной базой, которая как по своим запасам, так и по качеству руд должна быть немедленно выдвинута на одно из первых мест в Казахстане.

В настоящее время в Атасуйском районе известны семь отдельных месторождений, два из которых — Ктай и Устанын-Жал — являются наиболее крупными. Рудные месторождения Атасуйского района расположены по правому и левому берегам речки Атасу и приурочены к полосам развития вторичных яшм и кварцитов вдоль дислокационных линий северо-восточного и северо-западного доширотного направлений. Оруденение, ясно увязанное с этими дислокационными линиями, представлено развитием залежей почти чистого красного железняка, железного блеска и реже магнетита. Отдельные участки в месторождениях несут марганцевое оруденение в виде псиломелана и могут эксплуатироваться как месторождения марганцевых руд.

По своему генезису Атасуйские месторождения следует относить в основном к типу метасоматических образований, связанных с восходящими термальными растворами, т. е. к месторождениям, имеющим значительную глубину.

Наиболее крупные месторождения — Ктай и Устанын-Жал —

* Статья опубликована в газете «Советская степь». 1931. 24 октября.

имеют протяжение 1400 и 1000 м при мощностях залежей от 10 до 25 м, а иногда более.

По условиям залегания Атасуйские месторождения железных руд представляются в виде пластообразных залежей и штоков со средним углом падения от 40 до 60°, что при имеющемся налицо благоприятном рельефе местности позволит выгодно разрабатывать их открытыми работами до глубины не менее 100 м.

Имеющиеся к настоящему времени анализы штучных проб атасуйских руд дают следующие содержания (%):

№ пробы	Fe	Mn
1	63,7	—
2	41,3	—
3	36,4	0,4
4	1,2	42,2
5	55,5	0,4
6	60,0	0,2

Таким образом, можно ожидать, что в среднем содержание железа в рудах будет не менее 45—50%.

Ориентировочно запас железных руд в уже известных месторождениях Атасуйского района до глубины 100 м в данный момент можно определять равным порядка 35—40 млн т.

Следует подчеркнуть, что район является еще недостаточно исследованным и что общие геологические условия его представляются исключительно благоприятными для постановки успешных поисков новых железорудных месторождений на значительной, размерами не менее 1000—1500 км², площади. Подтверждением таких перспектив является факт установления нами при беглой рекогносцировке в этом районе двух совершенно новых месторождений, из которых месторождение Бозоба-Кырка довольно значительное. Поэтому следует ожидать, что соответствующий темп поисковых и геологоразведочных работ может только увеличить приведенные выше ориентировочно намечающиеся в настоящее время запасы железных руд в Атасуйском районе.

Таким образом, по своим перспективным запасам новый Атасуйский район уже сейчас равняется запасам Восточно-Каркаралинского района (40—50 млн т) и во много раз превышает остальные известные железорудные районы Казахстана.

По своему качеству, особенно в отношении содержания серы, атасуйские руды, несомненно, будут довольно высокосортными. Следует думать, что они не потребуют специального обогащения магнитной сепарацией, как этого потребуют руды кентюбе-тогайских месторождений, изобилующие на глубине примесью пирита.

Весьма благоприятное сочетание в месторождениях Атасуйского района железа и марганца, а также близость крупных месторождений марганца в окрестностях Успенского рудника позволят орга-

низовать производство специальных сортов чугуна и стали, чего не могут обеспечить другие железорудные районы Казахстана.

Атасуйский район чрезвычайно благоприятно расположен и в отношении связи с проектирующейся железнодорожной трассой Успенский рудник — Джезказган, отстоя на 150 км к юго-западу от Успенского рудника и на 50 км к югу от указанной трассы.

Карагандинский коксующийся уголь, идущий на Джезказган, будет снабжать и атасуйское предприятие.

Речка Атасу большую часть года безводна, но близость большой водной реки Сарысу (50 км к северу) вполне разрешает вопрос о водоснабжении будущего производства.

К Атасуйскому району экономически следует присоединить и марганцево-железные месторождения Джезказгана (Найзатас, Джезды) с общими запасами руды примерно до 10 млн т. Руды этих месторождений можно направлять из Джезказгана обратным потоком грузов к месту будущего завода в Атасуйском районе, что ликвидирует пустой пробег вагонов по пути Джезказган — Караганда.

Долина реки Сарысу, имеющая прекрасные заливные луга, является пространством, где в ближайшие годы будет значительное оседание казахского населения. Следовательно, вопросы рабочей силы и продовольственной базы также будут разрешены удовлетворительно.

Культурно-промышленный центр, который будет создан на базе железных руд Атасу, явится одновременно тем центром, откуда будет вестись планомерное освоение северных частей Голодной степи, небезынтересных в отношении поисков месторождений цветных металлов.

Выдвигая новый Атасуйский железорудный район на первое место в Казахстане, мы считаем необходимым для скорейшего освоения его следующие мероприятия:

1) проектирующейся железнодорожной трассе Успенский рудник — Джезказган дать направление по долине реки Сарысу; срочное осуществление этой трассы с доведением ее до Джезказгана не позже конца 1933 г. не только ускорит создание крупного железорудного предприятия в Казахстане, но и позволит нормально развивать строительство медного Большого Джезказгана с производительностью меди 75 000 т начиная с 1934 г.;

2) максимально форсировать поисковые и геологоразведочные работы на железные руды в Атасуйском районе с организацией с весны 1932 г. широкой магнитометрической съемки и аэрофотосъемки района и буровых работ с количеством станков не менее 8 комплектов;

3) получив первые результаты буровых работ, запроектировать в Атасуйском районе завод с годовой производительностью не менее 650 000 т чугуна.

РАЗВИТИЕ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ В КАЗАХСТАНЕ В ТРЕТЬЕМ ПЯТИЛЕТИИ *

План третьего пятилетия составляется с учетом итогов первых двух, после того как страна уже закончила в основном строительство фундамента своей экономики. Дальнейшее развитие тяжелой промышленности должно идти по линии максимального приближения очагов промышленности к источникам энергии и сырья, с всемерным усилением их органической взаимосвязи (кооперации). Кооперация внутри тяжелой промышленности должна быть построена на основе возможно более полного использования потока экономически обоснованных, корреспондирующих грузов на транспорте. Этого можно достичь при условии порайонного планирования не только производства, но и потребления, хотя бы по важнейшим видам промышленности, к числу которых относятся в первую очередь промышленность черных металлов.

Выплавка чугуна в Советском Союзе в 1936 г. выросла в 2,6 раза против уровня 1932 г., последнего года первой пятилетки. Среднегодовой прирост чугуна за этот период выразился в 65% относительно выплавки 1932 г. К началу 1937 г. уровень черной металлургии Советского Союза достиг по чугуну 15 млн т, по стали 17 млн т и по прокату 13 млн т. О величине этих цифр можно судить по тому, что выплавка чугуна в Советском Союзе за 1936 г. составила 33% всей выплавки этого металла в США и 200% в Англии за 1929 г., являющийся, как известно, годом наивысшего расцвета промышленности этих капиталистических стран.

Несмотря на огромный рост выплавки черных металлов, в Советском Союзе в отношении их продолжает оставаться хронический дефицит. Машинизация сельского хозяйства, грандиозные масшта-

* Статья написана в мае 1937 г. по личной просьбе Председателя Совнаркома КазССР У. Д. Исаева. Публикуется впервые. К работе прилагается сопроводительное письмо следующего содержания:

ПРЕДСЕДАТЕЛЮ СОВНАРКОМА КазССР
тов. ИСАЕВУ У. Д.

Во время X съезда Советов Казахстана Вы просили составить наметку 3-го пятилетия по вопросам использования железных и марганцевых руд месторождений Центрального Казахстана. Аналогичную просьбу получил недавно и от редакции «Казправды». В связи с этим представляю «Казправде» и Вам свои соображения по вопросам развития черной металлургии в Казахстане в период 3-го пятилетия. В них я старался, насколько позволяли располагаемые мною материалы, конкретизировать постановку и обоснование этих вопросов. Насколько это удалось — судить не мне. Вопросы черной металлургии несколько новы для меня как цветника. Поэтому вполне возможно, что в моей трактовке этих вопросов может оказаться ряд пробелов и слабых мест.

С приветом

Инженер **Сатпаев**

25.V 1937 г.

бы строительства новых железных дорог и промышленных центров предъявляют и будут предъявлять к черной металлургии такие запросы, удовлетворение которых возможно лишь при условии дальнейшего, еще более резкого расширения выплавки этих металлов в стране. Самые скромные расчеты показывают, что для удовлетворения своего внутреннего спроса Советскому Союзу в третьем пятилетии необходимо по меньшей мере удвоить выплавку чугуна и стали относительно уровня 1936 г. Это даст к 1942 г., последнему году третьего пятилетия, необходимый объем выплавки чугуна 30 млн т, стали 34 млн т и проката 26 млн т, что предполагает среднегодовой прирост промышленности черных металлов на 16,6% относительно 1936 г. Указанные цифры при составлении плана третьего пятилетия ориентируют наряду с использованием резервов существующих заводов и их расширением также на необходимость строительства ряда новых крупных заводов черной металлургии. Места строительства новых заводов должны быть определены на основе учета всех экономических факторов как самого производства, так и потребления черных металлов в порайонном разрезе. Первое приближение к подобному анализу провели Гутцвайт и Спивак (см.: За индустрию. 1936. № 255). По данным этих авторов, участие отдельных районов Союза в потреблении черных металлов в 1935 г. выразилось в следующем виде (%): юг — 33,3; Нижняя Волга, Кавказ, Закавказье — 10,8; Урал и Западная Сибирь — 17,6; Центральная промышленная область — 24,1; Северо-Западный район (Ленинградская область, Белоруссия) — 11,7; Восточная Сибирь и ДВК — 2,5. Общее потребление указанных районов в 1935 г. составило 15,7 млн т черных металлов (в переводе на сталь). Важно отметить, что, несмотря на неполный учет всех районов Союза, объем потребления черных металлов уже в 1935 г. достиг огромной цифры. Намечаемый нами объем выплавки черных металлов перекрывает ежегодный прирост потребления страны в среднем на 19,7% против 1935 г. Эта цифра указывает на реальность и осторожность нашего расчета определения уровня черной металлургии к концу третьего пятилетия.

Потребление черных металлов в Казахстане и Средней Азии не учтено в указанной работе. Если принять во внимание интенсивное строительство новых железных дорог, промышленности, а также широкую механизацию сельского хозяйства, то потребление черных металлов (в виде оборудования, рельсов, труб, метизов) в этих районах едва ли будет меньше, чем в районе Нижней Волги и Кавказа. Особенно это относится к третьему пятилетию, когда вложения в железнодорожный транспорт, промышленность и сельское хозяйство Казахстана и Средней Азии возрастают гораздо больше по сравнению с районами Нижней Волги и Кавказа. В конце третьего пятилетия потребность Казахстана и Средней Азии в черных металлах едва ли будет менее 3 млн т (в переводе на сталь), или около 9% ожидаемой выплавки стали в Союзе в 1942 г. Если на

территории Казахстана и Средней Азии можно было бы создать производство черных металлов на указанный объем, мы бы имели наиболее гармоничное географическое размещение центров черной металлургии в этой части Советского Союза.

Каковы же реальные возможности в этом отношении? Средняя Азия пока не имеет на своей территории ни одного серьезного месторождения руд черных металлов. Здесь также нет ни одного месторождения коксующихся углей с крупными запасами, на основе которых можно было бы ставить сколько-нибудь значительное производство черных металлов.

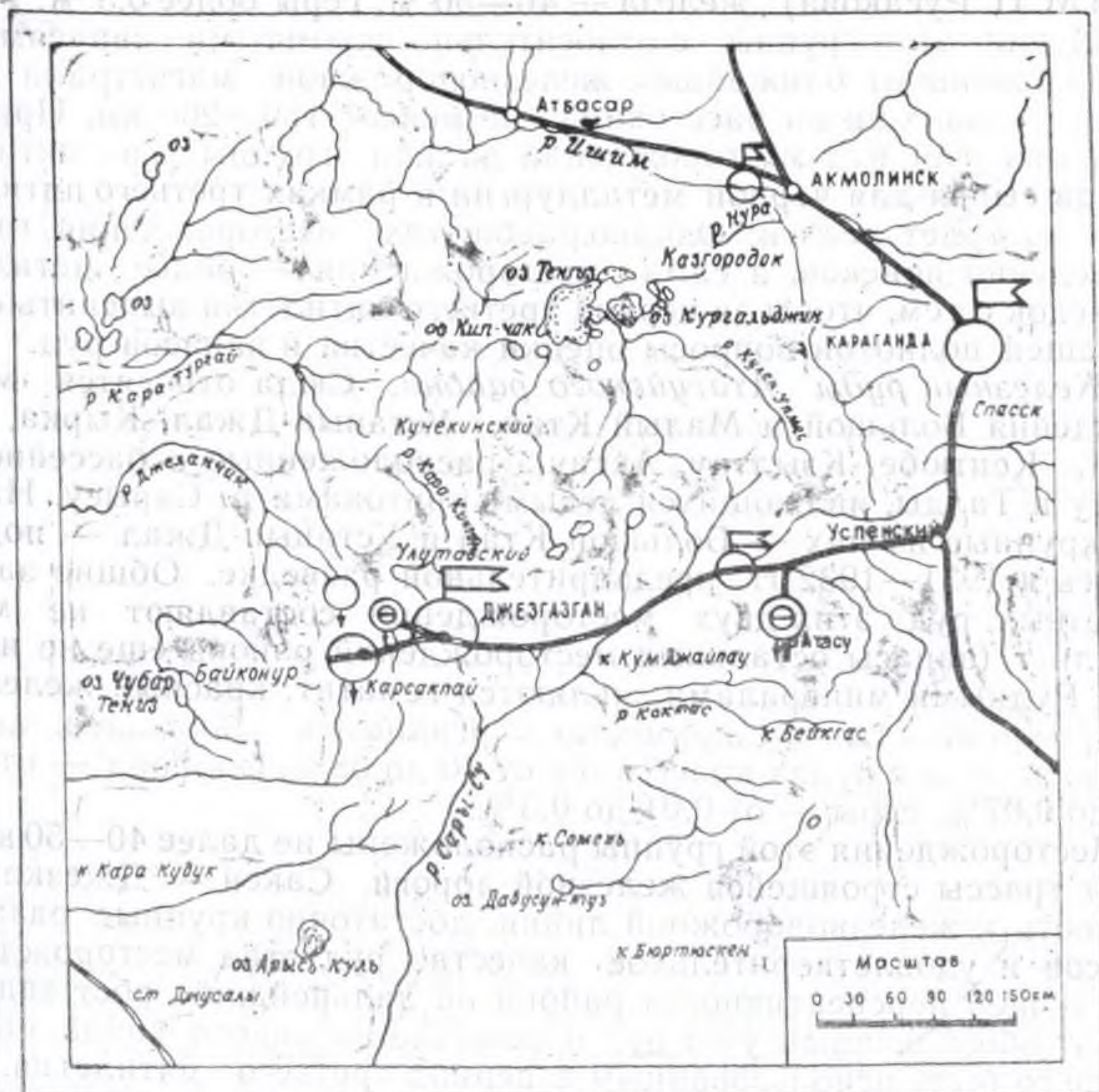
В Казахстане — ситуация обратная и прежде всего из-за Караганды с ее многомиллиардными запасами коксующихся углей, которые имеют ничтожное содержание фосфора и серы, чрезвычайно вредных для черной металлургии. По окончании строительства обогатительной фабрики Караганда будет выдавать уголь, вполне удовлетворяющий запросы черной металлургии по зольности. Качество кокса карагандинских углей не уступает кузнецкому. Если учесть при этом, что Караганда географически почти вдвое ближе к Уралу, чем Кузбасс, то станут очевидными все экономические выгоды, которые получают заводы черной металлургии Среднего и Южного Урала при потреблении ими карагандинского угля и кокса вместо кузнецких. Поток карагандинского угля на Урал по лимитам развития основных отраслей промышленности определен на год освоения полной мощности Орского, Магнитогорского и Челябинского заводов в количестве 9 млн т.

Линия Акмолинск — Карталы, строительство которой несомненно войдет в план третьего пятилетия и по которой направится на Урал основной поток карагандинского угля и кокса, протрассирована НКПС с руководящим 4‰ уклоном в сторону Карталы и 7‰ уклоном в сторону Акмолинска. Это позволит по техническим условиям дороги перевозить из Урала на Караганду на обратном порожняке вагонов без усиления тяги не менее 3 млн т грузов в виде железных руд, транспорт которых до Караганды будет обходиться государству, скажем, даром. Отсюда мы имеем довольно крупный фонд железных руд, поступаемых в Караганду с Урала, в качестве бесплатных по условиям транспорта корреспондируемых грузов. Рациональное использование этого обратного потока руд в районе Караганды вытекает из основ социалистического планирования хозяйства.

Итак, создание черной металлургии в Казахстане прежде всего диктуется наличием дарового, с точки зрения транспорта, потока уральских железных руд. Размер этого потока определяется солидной цифрой 3 млн т.

Каковы же ресурсы руд черных металлов в самом Казахстане? Достаточно крупные запасы железных руд известны здесь в трех

районах — Восточно-Каркаралинском, Атасуйском и Карсакпайском (см. рисунок). Приведем их краткую характеристику.



Карта предполагаемого расположения центров тяжелой промышленности в Центральном Казахстане к концу третьего пятилетия:

1 — железные руды; 2 — марганцевые руды; 3 — очаги тяжелой промышленности к концу третьего пятилетия

Железные руды Восточно-Каркаралинского района. Сюда относятся месторождения Кентюбе, Тогай, Торткуль и др., расположенные на расстоянии от 40 до 110 км на ЮВ от Каркаралинска.

Руды представлены гематитом и магнетитом. На глубине 20 м в рудах появляется пирит, содержание которого чрезвычайно снижает качество руд как объектов сырья для черной металлургии (сера, безусловно, вредный элемент для черных металлов). Месторождения этой группы подвергались предварительной разведке в 1930—1931 гг. Общие запасы железных руд всех месторождений группы оцениваются около 24 млн т. Вероятный состав руд (по данным М. П. Русакова): железа — 40—50 %, серы более 0,3 %. Месторождения этой группы с относительно скромными запасами руд расположены от ближайшей железнодорожной магистрали Караганда — Балхаш на расстоянии не менее 150—200 км. При этих условиях учет руд месторождений данной группы как активного фонда сырья для черной металлургии в рамках третьего пятилетия едва ли будет реален. Однако район этих месторождений требует проведения поисков, а сами месторождения — более детальных разведок с тем, чтобы за период третьего пятилетия выяснить с надлежащей полнотой вопросы оценки качества и запасов руд.

Железные руды Атасуйского района. Сюда относятся месторождения Большой и Малый Ктай, Устанын-Джал, Кырка, Жомарт, Кентюбе, Кзылтау, Актау, расположенные в бассейне рек Атасу и Талды, являющихся левыми притоками р. Сарысу. Наиболее крупные из них — Большой Ктай и Устанын-Джал — подвергались в 1931—1932 гг. предварительной разведке. Общие запасы железных руд этих двух месторождений составляют не менее 25 млн т (запасы остальных месторождений района еще не изучены). Рудными минералами являются гематит, красный железняк, иногда кремнистый и с примесью марганцевых минералов. Содержание железа в рудах колеблется от 40 до 68 %, фосфора — от следов до 0,07 %, серы — от 0,01 до 0,3 %.

Месторождения этой группы расположены не далее 40—50 км на юг от трассы строящейся железной дороги Сакен — Джезказган. Близость к железнодорожной линии, достаточно крупные размеры запасов и удовлетворительное качество руд этих месторождений при общей перспективности района на дальнейший рост запасов делают обоснованным учет руд в качестве активного фонда сырья, могущего быть использованным в период третьего пятилетия. Одним из крупных плюсов района является наличие в его пределах и месторождений марганцевых руд Малый Ктай, Устанын-Джал в тесном соседстве с железом. Содержание марганца в их рудах колеблется от 25 до 42 %. Запасы марганцевых руд только в месторождении Устанын-Джал оцениваются около 2 млн т.

Необходимо немедленно развернуть детальную разведку уже установленных 8 месторождений железных и марганцевых руд, а также развить дальнейшие поиски новых месторождений черных металлов в Атасуйском районе. Кроме того, теперь же приступить к тотальному опробованию флюсов и огнеупоров, наличие которых в Атасуйском районе уже установлено данными геологоразведочных работ прежних лет.

Железные руды Карсакпайского района. Сюда относятся богатые железом участки в составе железистых кварцитов, которые прослеживаются на выходах в районе Карсакпая на протяжении не менее 40 км. Железистые кварциты здесь представлены в виде двух параллельных полос, ориентированных согласно элементам залегания вмещающих руды кристаллических сланцев. По геологическому строению и вещественному составу эти руды близко сходны с рудами Кривого Рога и Курской магнитной аномалии. Руды в составе железистых кварцитов Карсакпая подразделяются на три разновидности.

Мелкозернистые плотные руды — скопления мелких агрегатов железного блеска, сцементированных кремнеземом. Содержание железа в них колеблется от 35 до 45%. Для использования их необходимо обогащение. Руды этой разновидности не представляют промышленной ценности в ближайший период.

Скорлуповатые руды — скопления более крупных агрегатов железного блеска, также сцементированных кварцем. Содержание железа в них колеблется от 45 до 55%. Примерный средний состав руд этой группы: железо — 48—52%; кремнезем — 16—23%; глинозем — 7—11%; сера и фосфор — следы; отношение кремнезема к глинозему выше 2%. Подавляющая масса этой разновидности руд представляет вполне промышленную ценность уже на сегодняшний день.

Матовые, землистые руды. Эти руды мало кремнистые. Содержание железа в них колеблется от 55 до 65%. Примерный средний состав руд: железо 58—60%; кремнезем — 5—10%; глинозем — 4—5%. Руды этой категории также представляют высокую промышленную ценность на сегодняшний день.

Руды последних двух категорий составляют обычно обособленные рудные тела среди общей массы железистых кварцитов. Общие запасы всех трех категорий железных руд в районе Карсакпая определяются до глубины 100 м колоссальной цифрой — около 300 млн т, в том числе запасы руд двух последних промышленных разновидностей составляют не менее 20%, или около 60 млн т. Крупнейшие запасы руд, а также расположенность месторождения в 60 км от Джебказгана, с которым оно уже связано железной дорогой узкой колеи, которую легко превратить в нормальную, делают руды этого района одним из высокоценных активных фондов черной металлургии в третьем пятилетии. Здесь необходимо немедленно развернуть интенсивную детальную разведку для точного установления количества и качества промышленных категорий руд. Одним из крупных плюсов этого района, как и Атасу, является наличие в ближайшем соседстве довольно богатых месторождений марганцевых и железо-марганцевых руд Найзатас-Джездинской группы. Эта группа месторождений расположена всего в 45 км от Джебказгана, с которым она будет связана железной дорогой в период строительства Большого Джебказганского комбината (отсю-

да будет производиться снабжение комбината железными, известковыми флюсами и огнеупорами). В результате предварительной разведки 1936 г. запасы марганцевых руд месторождения Джебды определяются до глубины 50 м в 2,3 млн т. Средний состав руд (%): марганец — 36; железо — 3; сумма металлов — 39; нерастворимое — 25. В подсчет вошли лишь руды с содержанием марганца от 22% и выше. Включение в подсчет более бедных руд с содержанием марганца от 10 до 22% (как это делается для месторождений Урала) может значительно увеличить общие запасы руды. Кое-где несколько обогащены серой (за счет гипса) верхние горизонты месторождения, где содержание серы в единичных пробах повышается до 0,76 (обычно гораздо ниже). В составе нерастворимого осадка около 5% барита. Содержание серы в барите, отнесенное на всю массу руды, составит не более 0,17%.

Крупные запасы высокопроцентных марганцевых руд, расположенность их на линии железнодорожной трассы Джекказган — Найзатас, острая дефицитность марганцевых руд для всего Урала делают руды Джебды весьма активным фондом сырья, использование которого для транспорта на Урал должно начаться немедленно, вслед за окончанием железной дороги Сакен — Джекказган и Джекказган — Найзатас. Месторождение находится на берегу сравнительно многоводной р. Улькон-Джебды, воды которой вполне позволяют производить на месте добычи необходимое обогащение состава руд. Это обстоятельство имеет важное значение для перспектив использования бедных руд с содержанием марганца 10—22%, оставляемых нами пока за балансом промышленных руд. Необходимо теперь же развернуть детальные геологоразведочные работы для установления полного количества запасов и качества руд месторождения. Приведенные выше запасы 2,3 млн т будут значительно увеличены в результате разведок на глубину, а также учета в балансе руд убогих их категорий.

В 5 км от Джебды расположено другое месторождение — Найзатас, руды которого являются железо-марганцевыми. Запасы Найзатаса в результате предварительной разведки 1936 г. определяются в 1,5 млн т. Средний состав руд (%): марганец — 23,3; железо — 27,3; сумма металлов — 50,6; нерастворимое — 14,9 (в том числе около 5% барита). Содержание серы в барите составит на всю массу руды около 0,1%. В верхних горизонтах месторождения и здесь местами встречается гипс. Максимальное содержание серы (по одной пробе) составляет 1,3%, тогда как в подавляющей массе проб — от следов до 0,1%. Руды этого месторождения намечаются к разработке в качестве железных флюсов для Большого Джекказганского комбината. Высокое содержание в рудах марганца при наличии его общего дефицита на Урале, в Сибири и Казахстане, однако, делает их более ценными для качественной черной металлургии (легированные чугуны и стали, шпигель). Снабжение Большого Джекказгана железными флюсами в этом случае может быть обес-

печено за счёт богатых руд Карсакпайского месторождения и бурых железняков месторождения Агадыр, расположенного в 1,5 км от Найзатаса. В обоих вариантах возможного использования месторождение Найзатас одинаково требует производства дальнейших детальных геологоразведочных работ. На расстоянии 40 км на север от Джебды расположено третье железо-марганцевое месторождение — Каратас. Запасы и качество руд его еще не изучены.

Другие, менее изученные места нахождения железных руд на территории Казахстана следующие.

Группа месторождений Уштубе-Шоинтас расположена в окрестности Успенского рудника, недалеко от линии Караганда — Балхаш и Сакен — Джебказган. Руды — гематиты, местами окремненные. В некоторых участках (Шоинтас) преобладают марганцевые руды. Возможные запасы железных руд оцениваются около 4 млн т, марганцевых — 0,25 млн т. Эта группа по географическому расположению и типу близко тяготеет к рудам Атасуйского района.

Группа месторождений Абайл находится в районе ст. Тулькубас на Турксибе. Здесь имеются выходы бурых железняков, ниже переходящих в шпатовые руды (сидерит). Запасы месторождения — не менее 0,3 млн т. Качество руд неизвестно. Вероятно нахождение новых выходов железных руд в окрестности Абайла, аналогичных последнему.

Месторождения железных руд на п-ове Мангышлак. По данным Баярунаса и Замятина, здесь имеются выходы бурых железняков в осадочном комплексе пород. По простиранию ряд выходов прослеживается до 1 км и более. Запасы, как и качество руд, неизвестны. На Мангышлаке же есть выходы марганцевых руд осадочного происхождения, запасы которых оцениваются в несколько миллионов тонн. Среднее содержание марганца, однако, низкое (около 17—20%). Заметим, кстати, что на Мангышлаке также известны выходы медистых песчаников, углей и фосфоритов. Такое разнообразие полезных ископаемых при наличии в ближайшем соседстве богатых залежей нефти, калийных солей, сульфатов Карабугаза рисует для ближайшего будущего Мангышлака довольно заманчивую картину. Богатства Мангышлака сейчас требуют детального изучения.

Группа месторождений Мугоджар представляет собой выход бурых железняков, имеющих в некоторых случаях характер шляпы колчеданных месторождений. Здесь также необходимо дальнейшее изучение состава и количества руд, прежде чем судить о масштабе их промышленной ценности.

Месторождение Сасык-Карасу расположено в пределах Караганды, около пос. Михайловка. Руды — бурые железняки осадочного происхождения. Результаты английской разведки определяют их запасы около 0,5 млн т. Дальнейшая разведка и использование бурых железняков этого месторождения целесообраз-

ны хотя бы для частичной ориентации на них снабжения Балхашского комбината железными флюсами при условии, если ближе не будут найдены достаточные запасы подходящего качества железных руд.

За исключением отдельных точек (Атансор, Мурджик, Аркалык и т. д.), указанный перечень исчерпывает почти все сколько-нибудь значительные места нахождения железных руд в Казахстане.

Подводя итоги обзору месторождений черных металлов в Казахстане, можно сделать следующие выводы:

1. В Карсакпайском и Атасуйском районах установлено не менее 85—90 млн т руд с содержанием железа порядка 52—54%. Эти руды вполне пригодны для промышленного использования в третье пятилетие. Высокое отношение кремнезема к глинозему обуславливает достаточную самоплавкость этих руд, чем они выгодно отличаются от руд того же Магнитогорского месторождения или Орско-Халиловского района, для которых низкое отношение кремнезема к глинозему делает необходимым добавление в шихту кислых флюсов. При осуществлении рельсовой связи между рудами Урала и Центрального Казахстана (Атасу — Карсакпай) через Караганду на повестку дня, вероятно, встанет вопрос о рациональной смеси (в плавке) сернистых и глиноземистых руд Урала с марганцевистыми и кремнистыми рудами Казахстана.

2. В районах Атасу и Карсакпая установлено более 4,5 млн т высокосортных марганцевых руд и более 1,5 млн т сложных железо-марганцевых руд. Использование этих руд весьма актуально в третьем пятилетии вследствие наличия рельсовой связи их через Караганду с Уралом. Урал при этом избавится от потребления дальнепривозных никопольских марганцевых руд.

3. Руды Восточно-Каркаралинской группы ввиду удаленности от железной дороги и относительной скромности запасов едва ли могут быть учтены в рамках третьего пятилетия в качестве активного фонда сырья.

4. Остальные месторождения железных руд в Казахстане, за исключением группы Уштобе-Шоинтас, которая географически и экономически составляет одно целое с Атасу, находятся пока на такой слабой стадии изученности, что невозможно сейчас решать вопросы сроков и направлений их промышленного использования.

5. Изучение месторождений руд черных металлов не в пример цветным является на сегодня наиболее отсталым участком геологоразведочных работ в Казахстане. Необходимо теперь же решительно развернуть широкие поиски и разведку месторождений черных металлов. В первую очередь разведки должны быть максимально развернуты на месторождениях Карсакпайского и Атасуйского районов, так как именно они обладают наиболее крупными запасами высококачественных железных и марганцевых руд, к тому же расположенных вблизи линии строящейся железной дороги Нельды — Дзезказган.

Запасы промышленных железных руд месторождений Карсакпайского и Атасуйского районов, определяемые суммарно в 90 млн т, могут обеспечить при 30-летнем сроке амортизации ежегодную добычу 3 млн т руды со средним содержанием железа около 52—55%. Эти руды в кооперации с 3 млн т уральских руд, корреспондируемых ежегодно в сторону Караганды на обратном порожняке вагонов, дают в сумме солидный фонд железных руд — 6 млн т. Переработка их в районе Караганды является не только реальной, но и государственно необходимой задачей, особенно с учетом ожидаемого баланса потребления черных металлов к концу третьего пятилетия в Казахстане и Средней Азии. Принимая с осторожностью среднее содержание железа в рудах 52% и общее извлечение железа 80%, получаем размер ежегодной выплавки чугуна и стали в районе Караганды в количестве 2,5 млн т. Лом черных металлов в Казахстане при правильной организации его сбора может давать ежегодно не менее 300—400 тыс. т металлургического сырья. Использование их в совокупности с выплавкой из руд будет давать ежегодно Казахстану 2,8—2,9 млн т чугуна и стали. Легко видеть, что при этом все ожидаемое потребление черных металлов в Казахстане и Средней Азии покрывается к концу третьего пятилетия почти полностью за счет производства этих металлов на месте.

Напрашивается вопрос: может ли Урал без ущерба для себя и Кузбасса отправлять ежегодно в Караганду 3 млн т железных руд? Ответ на этот вопрос конкретно упирается в баланс руд Магнитогорского месторождения и Орско-Халиловского района. Известно, что запасы малосернистых руд Магнитогорска определяются относительно скромной цифрой — порядка 60 млн т. Эти руды едва ли могут быть выделены Магнитогорском для Караганды. Но в Магнитогорске имеется более 125 млн т сернистых руд. Эти руды без обогащения или обжига едва ли найдут широкое применение на Урале или в Кузбассе. Между тем при относительном обилии марганца в рудах Карсакпайского и Атасуйского районов эти же сернистые руды Магнитогорска могут быть с успехом использованы в Караганде путем присадки в шихту местных марганцевых руд в качестве уловителей серы. Размеры же сернистых руд Магнитогорска таковы, что они вполне обеспечивают как широкое использование их в самом Магнитогорске с помощью привоза марганца из Казахстана, так и широкий транспорт в Караганду. Что касается железорудных ресурсов Орско-Халиловского района, то они вполне обеспечивают ежегодный транспорт в Караганду 3 млн т руды без всякого ущерба для черной металлургии на месте. Таким образом, возможность транспорта указанного количества руд из Урала в Караганду является вполне реальным с точки зрения рудного хозяйства как Магнитогорского месторождения, так и Орско-Халиловского района. А поскольку это количество руды, вероятно, будет получаться в определенной пропорции и от Магнитогорска, и от Орско-Халиловского района, то, безусловно, оно не составит какого-либо ущерба для баланса руд этих районов.

Вопрос о том, где в районе Караганды нужно строить железнорудный завод, должен быть решен с учетом следующих основных факторов: а) минимум односторонних перевозок сырья, б) обеспеченность водой, в) близость к источникам потребления металлов, г) концентрация энергоснабжения.

Чтобы полностью исключить односторонние перевозки сырья и концентрации энергоснабжения, наиболее подходящим местом строительства железнорудного завода явилась бы сама Караганда. Несмотря, однако, на веские преимущества, этот вариант, вероятно, будет отвергнут из-за необеспеченности водой. Техническое водоснабжение Магнитогорского комбината при его производительности 1,5 млн т чугуна осуществляется, как известно, из водохранилища в верховьях р. Урал с площадью испарения 13,5 км² и объемом 30 млн м³. При большем значении коэффициента испарения для Караганды против Магнитогорска ежегодная потребность проектируемого нами комбината черной металлургии в Караганде потребует не менее 60 млн м³ воды, что при имеющем здесь место дефиците воды едва ли возможно. Отсюда вытекает неизбежность переноса места нового металлургического комбината за пределы Караганды. Анализ указанных основных факторов приводит нас к следующим заключениям:

а) В случае, если условия водоснабжения за счет рек Нура и Черубай-Нура окажутся невозможными, то необходимо наметить строительство в районе Караганды не одного, а двух комбинатов черной металлургии, определив место одного из них около г. Акмолинска, а другого — на р. Сарысу, ниже впадения в нее р. Атасу.

б) Мощность этих комбинатов определить: Акмолинского — в 1,5, а Сарысуйского — в 1 млн т выплавляемого чугуна в год.

в) Оба комбината должны иметь в своем составе доменный, мартеновский, бессемеровский, прокатный и все вспомогательные цеха, рассчитанные на выпуск в готовом виде потребляемых промышленностью марок чугуна, сталей и проката.

г) Водоснабжение обоих комбинатов ориентировать на использование весенних вод рек путем сооружения водохранилищ. Для Акмолинского комбината плотину соорудить на р. Ишим, ниже впадения в нее речки Козы-Кош, несущей на Ишим значительную часть весенних вод бассейна р. Нуры. Площадь водосбора р. Ишим у Акмолинска (без учета Нуры) определяется около 9 тыс. км², что обеспечивает сбор не менее 27 млн м³ весенних вод. Постоянный подземный поток р. Ишим и воды, поступающие из Нуры через поток Козы-Кош, вероятно, вполне обеспечат покрытие расхода водохранилища на испарение.

Для Сарысуйского комбината плотину соорудить на р. Сарысу, ниже впадения в нее р. Атасу. Площадь водосбора р. Сарысу на этом месте определяется не менее 15 тыс. км², что обеспечит сбор порядка 30 млн м³ весенних вод. Избыток воды в хранилище и подземные потоки рек Сарысу и Атасу будут достаточны для покрытия расходов водохранилища на испарение.

д) Акмолинский завод будет работать в основном на привозных рудах Урала, а Сарысуйский — на рудах Атасу и Карсакпая.

е) Продукцию и профиль Акмолинского металлургического комбината необходимо ориентировать в основном на потребление Центрального и Северного Казахстана, а продукцию Сарысуйского завода — на потребление Южного Казахстана и Средней Азии. Последнее вполне обоснованно при сооружении проектируемой железнодорожной линии Мойнты — ст. Чу на Турксибе.

ж) Завод ферромарганца на марганцевых рудах Джезды и Атасу как энергоемкий строить в самой Караганде. Производительность его определить в 200 тыс. т 65% ферромарганца.

з) Строительство двух металлургических комбинатов потребует капитальных затрат около 500 млн руб.

Прежде чем развернуть строительство Сарысуйского комбината необходимо провести обширные геологоразведочные работы на железорудных и марганцевых месторождениях Карсакпайского и Атасуйского районов. Ежегодный объем затрат на разведки в течение двух лет (1938—1939 гг.) определяется в 5 млн руб. Это позволит обеспечить строительство Сарысуйского завода вполне разведанными запасами руд на срок минимум 15 лет. Только после этого следует приступить к концентрированному промстроительству самого комбината и вести его в таких темпах, чтобы обеспечить его пуск к концу 1942 г. Что касается Акмолинского завода, то его строительство можно и нужно начать гораздо раньше.

Госплану КазССР необходимо приступить теперь же к перспективному планированию развития в Казахстане и Средней Азии на базе продукции двух указанных комбинатов заводов горного и сельскохозяйственного машиностроения и металлообработки, как объектов строительства начала четвертого пятилетия.

Потребность угля для планируемых в третьем пятилетии двух комбинатов черной металлургии в Казахстане выражается ежегодно цифрой около 16 млн т. Часть этого угля пойдет на изготовление кокса, потребность которого определяется около 3 млн т. Мощность коксовых установок Караганды с учетом потребности Урала определится не менее 7 млн т в год. Отсюда во всю мощь встают вопросы рациональной утилизации отходов коксохимии — каменноугольной смолы, бензола, коксового газа. Развитие гармоничного комплекса коксохимии превратит Караганду в один из крупнейших в Союзе центров химической промышленности.

Помимо своей народнохозяйственной значимости создание центров черной и цветной металлургии, топливоснабжения и коксохимии в Центральном Казахстане имеет важнейшее значение в отношении скорейшей ликвидации технической отсталости национальных окраин.

СОЗДАТЬ В КАЗАХСТАНЕ ЧЕРНУЮ МЕТАЛЛУРГИЮ *

Развитие черной металлургии во многом определяет рост всей промышленности и народного хозяйства. В плане третьей пятилетки СССР намечен большой рост выплавки чугуна, стали и проката. Повышение выплавки черных металлов будет достигнуто как за счет увеличения мощности уже действующих заводов, так и за счет строительства новых. В тезисах доклада В. М. Молотова на XVIII съезде ВКП(б) указывается на необходимость «из общего количества доменных печей три четверти их построить в третьей пятилетке в восточных районах страны».

Заводы черной металлургии имеют значительно большие мощности по выпуску готовой продукции, чем, например, заводы цветной металлургии. Они также более требовательны к качеству топлива и потребляют большее количество коксующихся каменных углей (7—8 т угля на 1 т стали). Эти два положения определяют основной принцип размещения новых заводов черной металлургии — возможно ближе к источникам сырья и топлива.

Комплексный учет расположения топливной и рудной баз вытекает из самой сущности социалистического планирования народного хозяйства страны. Этот принцип осуществлен ныне во всех основных центрах черной металлургии СССР. Таковы комбинаты Кривой Рог — Донбасс, Урал — Кузбасс, а также Урал — Караганда, полный разворот которого осуществится по окончании строительства прямой железнодорожной линии Магнитная — Караганда через Акмолинск и Карталы.

Комбинирование топливного и рудного сырья тем эффективнее, чем ближе расстояние между ними. С этой точки зрения из всех комбинатов черной металлургии, как действующих, так и могущих быть построенными в ближайшее время в восточных районах СССР, наиболее выгодным явился бы комбинат Караганда — Карсакпай в Центральном Казахстане. В этом комбинате расстояние между топливной и рудной базами в четыре раза короче, чем в комбинате Магнитная — Кузбасс, и в два раза короче, чем в комбинате Магнитная — Караганда.

Насколько реально строительство комбината Карсакпай — Караганда с точки зрения качества и запасов рудного и топливного сырья? Топливная база комбината — Караганда — уже достаточно исследована и в отношении качества, и в отношении количества коксующихся углей. Пригодность карагандинского угля для черной металлургии не вызывает сомнений.

А как обстоит дело с рудной базой комбината? Прежде всего следует отметить недопустимую отсталость в изучении и разведках железорудных месторождений Казахстана вообще. Органы Главгеологии в Казахстане игнорируют проведение этих работ. О нали-

* Статья опубликована в газете «Казахстанская правда». 1939. 3 марта.

чий железных руд в Атасуйском районе было известно еще в 1931 г. О крупных запасах промышленных железных руд в Карсакпайском районе было известно с 1934 г. Тем не менее до сих пор оба эти района еще не стали объектами серьезного изучения со стороны органов Главгеологии в Казахстане.

По Атасуйскому району сегодня известно почти то же, что было известно еще 7 лет назад. По Карсакпайскому району изучением месторождений железных руд занимается джезказганская геолого-разведочная контора треста Цветметразведка, задачи и кредиты которой направлены в первую очередь на разведку руд цветных металлов, а не на железные руды. Тем не менее работами этой конторы вполне установлено крупное промышленное значение железорудных месторождений Карсакпайской группы. Ряд рудных тел уже подсечен буровыми скважинами на глубине 50—75 м. Сравнительно изученная к настоящему времени полоса железистых кварцитов Карсакпая тянется почти непрерывно на протяжении 43 км.

Запасы промышленных железных руд в этой 43-километровой полосе Карсакпая составляют ныне 96,2 млн т. Содержание железа в рудах колеблется от 47 до 61% и в среднем составляет 50,5%. В составе этих руд (%): кремнезема — 22,3; глинозема — 2,1; серы — 0,3; фосфора — 0,12; марганца — 0,2. Чтобы уяснить значение этих цифр, следует отметить, что содержание железа в промышленных рудах Карсакпая выше, например, чем в рудах Магнитки, Халилово и других крупных железорудных месторождений Союза. По содержанию глинозема руды Карсакпая более выгодны, чем руды Халилово и Тельбесской группы месторождений (Западная Сибирь), а по содержанию серы более ценны, чем руды Магнитной и Тельбесской групп. Выгодно отличаются руды Карсакпая и содержанием марганца (0,2%).

Преимущества комбината Карсакпай — Караганда состоят еще в том, что месторождения Атасуйской группы расположены на половине пути между Карсакпаем и Карагандой, на расстоянии 40—50 км от полотна железной дороги Жарык — Джезказган. Запасы руд в этой группе месторождений составляют 36,7 млн т.

Крупное преимущество руд Карсакпая и Атасу — сравнительно благоприятный их минералогический состав. Руды Карсакпая и Атасу на 80% состоят из минералов (гематита и мартита), легко восстанавливаемых. В рудах Карсакпая и Атасу мало серы. Поэтому их можно плавить сразу же после обогащения, минуя процессы переизмельчения и агломерации. А это значительно удешевляет и упрощает технологию переработки наших руд по сравнению с рудами Магнитки и Тельбеса. В рудах Карсакпая и Атасу высоко отношение кремнезема к глинозему. Это делает их более легкоплавкими, чем, например, руды той же Магнитки и Тельбеса. Наконец, руды Карсакпая и Атасу в отличие от руд Тельбеса не содержат в себе таких вредных примесей, как цинк, который значительно усложняет технологию плавки железных руд.

Невыгодными элементами карсакпайских руд являются сравнительно высокая кремнистость их (22%) и повышенное содержание фосфора (0,12%). Но несомненно, что и тот и другой из этих показателей будут значительно снижены после предварительного обогащения руд. Известно, например что в коренных окисленных рудах Магнитки содержание фосфора доходило иногда до 0,067—0,115%, а после обогащения содержание фосфора уменьшалось в три раза. Аналогичное положение имело место и для сернистых руд Магнитной. Если содержание фосфора в концентратах карсакпайских руд будет снижаться так же, как и в Магнитке, то они будут представлять собой первоклассное бессемеровское сырье.

Содержание кремнезема в сернистых рудах Магнитки после обогащения снижалось с 6,45—8,69 до 2,56—6%. Но если бы содержание кремнезема в рудах Карсакпая оставалось стабильным и после обогащения (что мало вероятно), то и в этом случае имеющимися вблизи Карсакпая хорошими флюсами (доломиты Байконура и известняки Актаса) вполне можно нейтрализовать повышенную кремнистость карсакпайских руд.

Крупным преимуществом железных руд Карсакпая и Атасу является наличие в ближайшем соседстве с ними значительных месторождений марганцевых руд. Запасы марганцевых руд Джездинского месторождения, расположенного в 39 км от Карсакпая, определяются в 3,1 млн т. Содержание марганца в руде составляет 34,14%, железа — 3,86% и нерастворимого — 26,51%. Запасы железо-марганцевых руд Найзатасского месторождения достигают 1600 тыс. т. Содержание марганца в этих рудах равно 23,24%, железа — 27,82% и нерастворимого — 18%. Запасы марганцевых руд в месторождении Устанын-Джал, в районе Атасу, составляют 2,5 млн т с содержанием марганца 35%. Запасы марганца в этих месторождениях позволяют выплавлять на заводе черной металлургии в Казахстане самые высокие сорта чугуна и стали (легированные чугуны и стали, шпигель). Нельзя не отметить, что отсутствие местной марганцевой базы заставляет черную металлургию Урала питаться дальнепривозной никопольской рудой.

Анализ приведенных выше фактов показывает, что комбинат Карсакпай — Караганда имеет все технико-экономические преимущества перед всеми другими комбинатами, как действующими, так и возможными к созданию в восточных районах Союза СССР.

Запасы железных руд Карсакпая и Атасу составляют ныне 134 млн т. По мере развития геологоразведочных работ эти запасы будут увеличены. Но и уже выявленные вполне обеспечивают работу рудников на 30 лет при ежегодной добыче 4,5 млн т руды. При такой добыче руды количество железа в ней будет равно 2,28 млн т. Если считать общее извлечение железа 75%, то это положение обеспечивает строительство металлургического завода мощностью 1,7 млн т чугуна и стали в год. Заметим, что эта мощность равна полной проектной мощности Кузнецкого комбината в конце третьего пятилетия.

Все это еще раз подтверждает, что на базе коксующихся углей Караганды и железных руд Карсакпая можно и необходимо в третьей пятилетке построить в Казахстане комбинат черной металлургии. Госплану КазССР необходимо добиться перед Наркоматом черной металлургии СССР создания теперь же особой проектно-изыскательской организации по строительству комбината черной металлургии в Казахстане. Эта организация должна приступить уже в 1939 г. к исследованию технологических качеств руд Карсакпая и Атасу и установить наиболее экономичные пути обогащения и плавки их.

Необходимо изучить состав и технологические свойства местных флюсов и огнеупоров, испробовав плавку карсакпайских железных концентратов на местных флюсах. Эта организация должна заняться серьезным изучением водных ресурсов района Карсакпая и Атасу и установить наиболее выгодное место строительства комбината, определить его производственную мощность и профиль. Одновременно с этим необходимо развивать детальные разведки железных и марганцевых руд Карсакпая и Атасу.

При хорошей организации геологоразведочных и исследовательских работ вполне возможно уже к середине 1940 г. получить все необходимые материалы для составления развернутого технического проекта комбината. Многие элементы технического проекта комбината можно и нужно заимствовать из проектов и опыта работы уже действующих или строящихся комбинатов черной металлургии СССР. Это значительно ускорит время составления технического проекта комбината с тем, чтобы начало строительства комбината было осуществлено не позднее 1941 г.

Казахстан имеет все необходимые данные к созданию у себя крупного центра по выплавке черных металлов. Тезисы доклада В. М. Молотова на XVIII съезде ВКП(б) определяют дальнейший резкий рост черной металлургии именно в восточных районах СССР, включая сюда и Казахстан. Необходимо поэтому теперь же взяться со всей энергией за скорейшее строительство нового мощного комбината черной металлургии Карсакпай — Караганда в Казахстане.

ЗА СКОРЕЙШЕЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В КАЗАХСТАНЕ КОМБИНАТА ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ КАРСАКПАЙ — КАРАГАНДА *

Предусмотренное планом третьего пятилетия удвоение выплавки чугуна, стали и проката в СССР будет получено как за счет увеличения мощности действующих, так и за счет строительства новых заводов. Две трети новых доменных печей, как указано в тезисах доклада В. Молотова на XVIII съезде ВКП(б), будут размещены в восточных районах СССР.

Заводы черной металлургии имеют значительно большие мощности по конечной продукции, чем, например, заводы цветной металлургии. С другой стороны, они более требовательны к качеству топлива и потребляют огромное количество коксующихся каменных углей (7—8 т угля на 1 т стали). Оба указанных фактора определяют основной принцип размещения новых заводов черной металлургии — строительство заводов возможно ближе к источникам сырья.

Необходимость наивыгоднейшего расположения топливной и рудной баз и создания на этой основе комбинатов с уравновешенным грузопотоком вытекает из самой сущности социалистического планирования народного хозяйства. Этот принцип осуществлен ныне во всех основных центрах черной металлургии СССР. По этому принципу построены комбинаты Кривой Рог — Донбасс, Урал — Кузбасс. Таков же и Урал — Караганда, полный разворот которого осуществится по окончании строительства прямой ж.-д. линии Магнитная — Караганда (Акмолинск — Карталы).

Комбинирование топливного и рудного сырья тем эффективнее, чем ближе расстояние между ними, так как стоимость перевозок угля обычно удваивается через каждые 600 км пробега.

Из всех комбинатов, как действующих, так и могущих быть созданными вновь в ближайшее время в восточных районах СССР, наиболее выгодным будет комбинат Караганда — Карсакпай. В этом комбинате расстояние между топливной и рудной базами в четыре раза короче, чем в комбинате Магнитная — Кузбасс, и в два раза короче, чем в комбинате Магнитная — Караганда.

Рассмотрим, насколько реален комбинат Карсакпай — Караганда.

Топливная база такого комбината — Караганда — уже достаточно исследована. Пригодность значительного числа ее угольных пластов для черной металлургии не вызывает сомнений.

Рудная база исследована меньше. Прежде всего отметим недопустимую отсталость в Казахстане изучения и разведок железорудных месторождений вообще. Органы Главгеологии в Казахста-

* Статья опубликована в журнале «Народное хозяйство Казахстана». 1939. № 5. С. 3—6.

не, призванные заниматься изучением железорудных объектов, игнорируют проведение этих работ.

Наличие промышленных железных руд в Атасуйском районе известно с 1931 г. Наличие крупных запасов промышленных железных руд в Карсакпайском районе известно с 1934 г. Однако до сих пор эти районы еще не стали объектами серьезного изучения. По Атасуйскому району известно сейчас почти то же, что 7 лет назад.

По Карсакпайскому району изучением железных руд занимается Джезказганская геологоразведочная контора, задачи которой и отпущенные ей средства направлены в первую очередь на разведку руд цветных металлов. Все же работами Джезказганской геологоразведочной конторы к настоящему времени вполне установлено крупное промышленное значение железорудных месторождений Карсакпайской группы. Эти месторождения приурочены к составу железистых кварцитов докембрия, слагая среди них рудные тела с простираанием от 0,5 до 5 км при мощности от 1 до 50 м.

Более или менее изученная полоса железистых кварцитов тянется почти непрерывно на протяжении 43 км с юга на север, с центром примерно в Карсакпайском заводе.

Далее на север и на юг от Карсакпая железоносная полоса проявляется в ряде других мест (Кашитау-Алтын-Шоку, Терс-Бутак, Блеуты), еще мало изученных.

Запасы промышленных руд в 43-километровой полосе ныне определяются крупной цифрой — 96,2 млн т. Содержание железа в рудах колеблется от 47 до 61%. В составе руды имеется в среднем (%): кремнезема 22,3; глинозема 2,1; серы 0,3; фосфора 0,12; марганца 0,2.

Чтобы уяснить значение этих цифр, сравним запасы и качество руд главнейших железорудных баз восточных районов СССР (см. таблицу, составленную по сводкам Центральной комиссии по запасам за 1936 г.).

Месторождения	Запасы руды, млн т	Среднее содержание в руде, %					
		Железо	Кремнезем	Глинозем	Сера	Фосфор	Марганец
Магнитная	485	48,46	6,0	—	2	0,05	—
Халилово	396	35,35	22,0	11,5	—	0,2	—
Бакал	175	43,66	10,2	—	0,01	0,01	—
Зигазино-Комарово	143	42,46	28,5	—	0,08	0,08	—
Карсакпай	96,2	50,58	22,3	2,1	0,3	0,12	0,2
Западная Сибирь (Тельбесская группа и др.)	60	45,20	15,0	8,0	2,5	0,1	—
Атасу	37,6	54,00	—	—	0,2	—	—

Таблица показывает, что валовое содержание железа в промышленных рудах Карсакпая выше, чем в любом из рассматриваемых месторождений. По содержанию глинозема руды Карсакпая яв-

ляются более выгодными, чем халиловские и тельбесские, а по содержанию серы — ценнее руд Магнитной и Тельбесской групп месторождений. Выгодно отличаются руды Карсакпая и по содержанию марганца в руде.

Преимущества комбината Карсакпай — Караганда, однако, идут гораздо дальше. Прежде всего сюда относится наличие значительных железорудных запасов в экономически тяготеющих к Карсакпаю месторождениях Атасуйской группы, расположенных на половине пути между Карсакпаем и Карагандой, на расстоянии всего 40—50 км от железной дороги Жарык — Дзезказган. Запасы руд Атасуйского района определяются ныне в 37,6 млн т, что составляет 39% к выявленным пока запасам Карсакпая.

Следующим крупным преимуществом руд Карсакпая и Атасу является их сравнительно благоприятный минералогический состав.

Они состоят на 80% из гематита и мартита — минералов, более легко восстанавливаемых, чем магнетитовые руды Магнитной и Тельбесской групп месторождений.

Руды Карсакпая и Атасу имеют малое содержание серы, позволяющее пускать их в плавку сразу же после обогащения, минуя процессы переизмельчения и агломерации, что значительно удешевляет и упрощает технологию их переработки.

Руды Карсакпая и Атасу имеют высокое отношение кремнезема к глинозему, обуславливающее легкоплавкость этих руд сравнительно с рудами Магнитной и Тельбеса.

Наконец, руды Карсакпая и Атасу не содержат в себе таких вредных примесей, как цинк, который значительно усложняет технологию плавки железных руд, например, Тельбеса.

Невыгодными элементами карсакпайских руд являются сравнительно высокая их кремнистость и повышенное содержание фосфора. Однако, несомненно, что тот и другой из этих показателей будут значительно снижены в результате предварительного обогащения руд. Известно, например, что в коренных окисленных рудах Магнитной содержание фосфора составляло 0,067—0,115%, а после обогащения — 0,028—0,01%. То же самое имело место и для сернистых руд Магнитной. Если содержание фосфора в концентратах карсакпайских руд будет снижаться так же, то они будут представлять собой первоклассное бессемеровское сырье.

Содержание кремнезема в сернистых рудах Магнитной, равное 6,45—8,69%, снижалось после обогащения до 2,56—6%. Но если бы даже содержание кремнезема в рудах Карсакпая оставалось стабильным и после обогащения (что мало вероятно), то и в этом случае использование имеющихся поблизости хороших основных флюсов в виде доломитов Байконура и известняков Акташа вполне нейтрализует повышенную кремнистость.

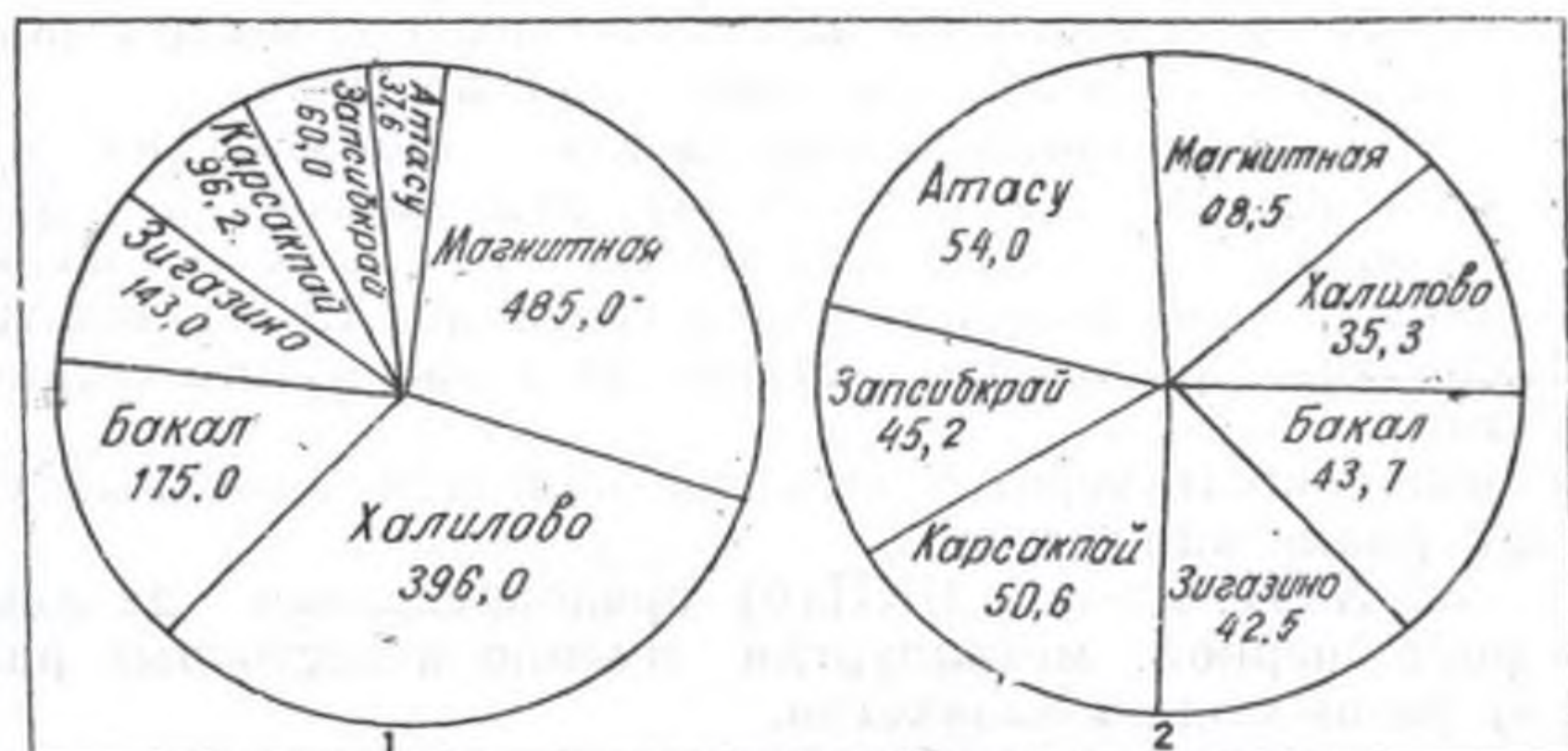
Наконец, крупным преимуществом руд Карсакпая и Атасу является наличие в ближайшем соседстве значительных месторожде-

ний марганцевых руд. Запасы их в Джездинском месторождении, расположенном в 30 км от Карсакпая, определяются в 3,1 млн т. Руды содержат (%): марганца — 34,14; железа — 3,86; нерастворимого — 26,51. Запасы железо-марганцевых руд Найзатасского месторождения определяются в 1,6 млн т при содержании марганца 23,24%, железа 27,82% и нерастворимого 18%. Запасы марганцевых руд в месторождении Устанын-джал (в районе Атасу) определяются в 2,5 млн т и содержат 35% марганца.

Запасы марганца в этих месторождениях позволяют выплавлять на заводе черной металлургии в Казахстане самые высокие сорта чугуна и стали.

Заметим, что отсутствие местной марганцевой базы заставляет большую черную металлургию Урала питаться дальнепривозной никопольской рудой.

Анализ описанных выше факторов показывает, что комбинат Карсакпай — Караганда имеет все технико-экономические преимущества перед всеми другими комбинатами, как действующими, так и возможными к созданию в восточных районах СССР.



Место Карсакпая и Атасу среди железорудных месторождений восточных районов СССР:

1 — по количеству выявленных запасов руды, млн т; 2 — по среднему содержанию железа в руде, %

Запасы железных руд Карсакпая и Атасу, определяемые ныне суммарно в количестве 134 млн т (см. рисунок), имеют все данные к дальнейшему росту. Но уже и эти запасы вполне обеспечивают ежегодную добычу 4,5 млн т руды при сроке амортизации рудников 30 лет. При этом нет никакого сомнения в том, что дальнейшие разведки продлят работы рудников при том же масштабе добычи на более долгий срок.

Валовое количество железа в ежегодно добываемой руде будет равно при этом 2,28 млн т, что при общем извлечении металла в

процессах обогащения и плавки 75% обеспечивает строительство металлургического завода мощностью 1,7 млн т чугуна и стали в год. Эта мощность равна полной проектной мощности Кузнецкого комбината в конце третьего пятилетия.

Из всего сказанного выше неоспоримо вытекает следующее.

Создание комбината черной металлургии в Казахстане на основе сочетания железных руд Карсакпая и коксующихся углей Караганды имеет под собой самые веские технико-экономические основания.

Госплану Казахской ССР необходимо добиться от Наркомата черной металлургии СССР немедленного создания особой проектно-изыскательской организации по строительству комбината черной металлургии. Эта организация должна уже в 1939 г. приступить к исследованию технологических качеств руд Карсакпая и Атасу и установить наиболее рациональные способы их обогащения и плавки. Она должна изучить состав и технологические свойства местных флюсов и огнеупоров, испробовав плавку карсакпайских железных концентратов на местных флюсах. Эта организация должна заняться изучением водных ресурсов района и установить на основе учета всех факторов наиболее выгодное место строительства комбината, определить его мощность и профиль.

Одновременно необходимо форсировать производство детальной разведки железных и марганцевых руд Карсакпая и Атасу.

При организации геологоразведочных и исследовательских работ вполне возможно получить уже к середине 1940 г. все требуемые исходные материалы для составления развернутого технического проекта.

Промышленность черных металлов является основным стержнем индустриализации страны.

Решения XVIII съезда ВКП(б) предопределяют дальнейший резкий рост черной металлургии именно в восточных районах СССР, включая сюда и Казахстан.

Казахстан имеет все необходимые предпосылки к созданию у себя крупного центра по выплавке черных металлов.

Необходимо поэтому теперь же взяться со всей энергией за скорейшее строительство гиганта черной металлургии Карсакпай — Караганда.

О ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ В КАЗАХСТАНЕ *

Огромные перемены произошли в экономике, технике и культуре Казахстана. К XX-летнему юбилею республика приходит с колоссальными достижениями во всех областях народного хозяйства. До революции в Казахстане совершенно не было тяжелой промышленности. Сейчас она есть. Казахстан дает стране свинец, медь, благородные металлы, уголь, нефть.

Нет лишь пока в нашей республике производства черных металлов. До сих пор Казахстан, как и вся Средняя Азия, завозит изделия из черных металлов с заводов юга Украины, Урала и Сибири. В 1939 г. Казахская ССР и республики Средней Азии завезли извне около 250 тыс. т изделий черных металлов. К концу третьего пятилетия потребность в этих металлах возрастет до 750 тыс. т.

Грандиозные масштабы нового промышленного строительства (Большой Алтай, Джезказган, Актюбинский узел), механизация сельского хозяйства, строительство новых железных дорог требуют создания в Казахстане собственного центра по выплавке и переработке черных металлов. Все возможности для строительства в республике мощного комбината черной металлургии есть.

В недрах Караганды сосредоточены миллиардные запасы коксующихся углей, не уступающих по качеству кузнецким. После обогащения карагандинские угли вполне пригодны для производства черных металлов. Кроме того, они содержат ничтожное количество фосфора и серы, что очень важно в технологии черной металлургии.

Стало быть, высококачественным топливом будущий Казахстанский металлургический комбинат будет обеспечен полностью. У нас есть также очень крупная железорудная база, вполне достаточная для того, чтобы полностью обеспечить будущий комбинат сырьем — железной рудой. Вот таблица, из которой можно узнать, какими крупными месторождениями железных руд располагает Казахстан:

Группа месторождений	Запасы железных руд, млн т	Содержание железа в руде, %	Рудообразующие минералы
1. Карсакпай	132,7	46,5—63	Гематит, железный блеск, мартит
2. Атасу	20,0	40 —68	Гематит, мартит, магнетит
3. Восточно-Каркаралинская	24,0	40 —60	Магнетит, гематит, пирит
4. Северное Приаралье	20,0	30 —42	Бурый железняк
5. Уштобе-Шоинтас	4,0	40 —50	Гематит, железный блеск

* Статья опубликована в газете «Казахстанская правда». 1940. 13 августа.

Как видно из таблицы, наиболее крупные по запасам и ценные по качеству железные руды расположены в месторождениях Карсакпайского и Атасуйского районов: 66,3% общего количества выявленных на сегодня в Казахстане промышленных железных руд находятся в Карсакпайской группе месторождений и 10% — в Атасу.

Руды Карсакпайского месторождения сходны с рудами Криворожского бассейна. В них преобладают гематит и мартит, то есть минералы более легко восстанавливаемые, чем магнетитовые руды Магнитной и Тельбесской групп месторождений. Содержание железа в рудах Карсакпая колеблется в пределах 47—63%, а в среднем составляет 50,2%.

На наших заводах черной металлургии еще недавно пренебрегали железными рудами с таким содержанием железа, считали их «бедными». Однако разбрасываться такой рудой — непростительное расточительство. Сейчас руда, содержащая 48—50% железа, поступает в доменную плавку на заводах Криворожья. Технико-экономические показатели плавки этих руд очень высоки.

Следовательно, руды Карсакпая вполне пригодны для нормальной плавки. Стоит добавить, что содержание таких вредных примесей, как сера и глинозем, в рудах Карсакпая значительно ниже, чем в рудах Южного Урала и Западной Сибири. Кроме того, в них нет цинка, который, как известно, очень осложняет и удорожает технологию плавки тельбесских железных руд на Сталинском металлургическом комбинате.

Характеризуя Карсакпайское месторождение, надо сказать, что оно очень удобно для разработки. Большое количество рудных тел на сравнительно небольшой площади создает широкий фронт добычи руды. Высокая устойчивость руды и рудовмещающих пород обеспечит полноту выемки руды из недр и чрезвычайно удешевит и упростит систему креплений подземных выработок. Это значит, что в рудники не нужно будет забрасывать много крепежного леса, так как крепкая порода исключает возможность обвалов даже без всякого крепления, как это показал опыт работы на Джезказганском руднике. На рудниках Урала выемка руды из забоев не превышает 70—75%. Остальная руда теряется во время закладки выработанных забоев. Эти потери в Карсакпае ввиду особенностей залегания руд и их свойств составят не более 10%.

Очень незначительный приток рудничных вод, что удешевляет стоимость водоотлива, значительная мощность рудных тел, обеспечивающая возможность применения наиболее производительных систем подземных разработок — выемки открытыми забоями и подэтажными штреками, дадут в результате очень низкую стоимость добытой руды. В среднем стоимость 1 т добытой руды составит около 4 руб.

В отличие от Урала Карсакпайское месторождение полностью обеспечено своей местной марганцевой базой. Недалеко от этого

месторождения находится Джездинское марганцевое месторождение, запасы которого составляют по предварительным подсчетам 3 млн т марганцевых руд с содержанием марганца свыше 34%. Между Карсакпаям и Карагандой имеется, как уже говорилось, второе месторождение железных руд — Атасу. Здесь по перспективным запасам содержится не менее 20 млн т железных руд со средним содержанием железа около 54%. Это месторождение находится лишь в 50—60 км от действующей железной дороги Караганда — Жарык — Джезказган.

Карсакпайское месторождение расположено всего в 58 км от конечного пункта железной дороги Караганда — Джезказган. Но с Джезказганом Карсакпай уже давно связан узкоколейной железной дорогой, которую нетрудно «перешить» на нормальную широкую колею. Таким образом, металлургический комбинат, построенный на базе железных руд Карсакпая и Атасу и коксующихся углей Караганды, потребует не более 100 км нового железнодорожного полотна.

Какие практические задачи стоят сейчас перед нами в деле скорейшего разрешения вопроса о строительстве в Казахстане комбината черной металлургии?

Необходимо форсировать установление мощности комбината, его профиль и месторасположение. По наметкам Главного управления металлургической промышленности Наркомчермета и Совета производительных сил Академии наук СССР мощность первой очереди Казахстанского комбината определяется в 200 тыс. т стали в год, с последующим доведением ее до 600 тыс. т. Профиль первой очереди комбината — мелкосортный тонкий прокат и проволока. Но пока все эти наметки сугубо ориентировочны.

Большую работу предстоит сделать и в области изыскания водных источников для будущего комбината. Сейчас есть два варианта строительства комбината — на реке Улькон-Джезды, в 40 км от Карсакпая, и на реке Сарысу. Однако подробных данных о водном балансе этих рек нет. Поэтому надо немедленно приступить к тщательному изучению режима вод в реках Улькон-Джезды и Сарысу, выбрать наиболее подходящее место под площадку будущего комбината.

Уже сейчас нужно организовать на одном из заводов Урала технологические испытания качества железных руд Карсакпая, Атасу и марганцевых руд Джезды. Надо проверить также качество всех местных флюсов и огнеупоров.

Еще весной 1939 г. совещание Совета производительных сил Академии наук СССР, проходившее под председательством академика И. П. Бардина, высказалось за создание в Казахстане комбината черной металлургии. На этом совещании были намечены практические мероприятия, но большинство их до сих пор не выполнено. По решению XVIII съезда ВКП(б) нужно закончить в третьем

пятилетия промышленные разведки Карсакпайского и Атасуйского месторождений железных руд. Однако средства на разведки не выделяются.

Такое положение является следствием того, что подготовкой к строительству комбината черной металлургии в Казахстане фактически никто не руководит. Назрела необходимость создать при Наркомате черной металлургии СССР самостоятельное управление строительством Центрально-Казахстанского металлургического комбината. Только такая организация, полностью ответственная за все подготовительные работы, может успешно справиться с этим большим делом.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ В КАЗАХСТАНЕ *

Казахстан за двадцать лет добился огромных успехов в росте экономики и культуры. Из экстенсивной аграрной он превратился в индустриально-аграрную страну с высокоразвитой техникой. Дальнейшие темпы развития экономики Казахстана, требующие грандиозных масштабов механизации сельского хозяйства, строительства сети новых железных дорог и крупных промышленных центров (Алтайский и Джезказганский комплексы, Актюбинский узел и др.), определяют необходимость скорейшего строительства в Казахстане своего центра по выплавке и переработке черных металлов. То же относится и к республикам Средней Азии, потребляющим до сих пор, как и Казахстан, дальнепривозную продукцию металлургических заводов юга Украины, Урала и Западной Сибири.

Создание в Казахстане или Средней Азии своего производства черных металлов, удовлетворяющего хотя бы основные потребности этих республик в черных металлах, отвечает и интересам наиболее стройного географического размещения промышленности черных металлов в общесоюзном разрезе и полностью соответствует решениям XVIII съезда ВКП(б) о максимальном развороте промышленности черных металлов в восточных районах СССР.

Каковы реальные возможности в этом отношении?

В Казахстане есть Караганда с ее многомиллиардными запасами коксующихся углей. Линия Акмолинск — Карталы, по которой ныне направлен на Урал основной поток карагандинского угля, позволяет ежегодно перевозить с Урала в Караганду, на обратном порожняке вагонов, значительное количество железных руд. Наряду с этим создание черной металлургии в Казахстане обеспечено нахождением здесь своих, притом крупных железорудных баз.

Значительные запасы промышленных железных руд известны ныне в ряде районов Казахстана, краткая характеристика которых дается ниже.

ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ КАРСАКПАЙСКОГО РАЙОНА

Геологическое строение и вещественный состав карсакпайских руд достаточно подробно изложены в специальных статьях (см. статью К. И. Сатпаева «Карсакпайское железорудное месторождение», Т. А. Кошкиной «К минералогическому исследованию состава железных руд Карсакпайского месторождения» и др.).

Характеристика железных руд Карсакпайского района представляется кратко в следующем виде. Промышленные железные руды имеют гидротермально-метасоматический генезис и заключены в

* Статья написана в 1940 г. Публикуется впервые.

составе докембрийских джеспилитов. Длина отдельных рудных тел по простиранию колеблется в пределах 200—5000 м при горизонтальной мощности 1—50 м. Залегание рудных тел наклонное, в среднем под углом 45—50° к горизонтали. Рудообразующими минералами являются гематит, железный блеск и мартит при незначительном участии магнетита. В настоящее время сравнительно изученной является 43-километровая полоса с центром примерно у Карсакпайского медеплавильного завода. Запасы промышленных железных руд в пределах указанной полосы утверждены ВКЗ (Всесоюзной комиссией по запасам) в количестве 107,7 млн т по состоянию на 1.01.1940 г. Несомненен дальнейший крупный рост запасов в результате производимых на месторождении геологоразведочных работ.

Среднее содержание железа в утвержденных ВКЗ запасах выражается в 50,3% при частных колебаниях содержания железа 47—63%; содержание остальных компонентов в промышленных рудах следующее (%): кремнезема — от 8 до 30, в среднем около 22; глинозема — от 1,5 до 11, в среднем 2,1; серы — от следов до 0,4, в среднем 0,1; фосфора — от следов до 2,7, в среднем 0,12; марганца — от следов до 0,4, в среднем 0,2.

Крупнейшие запасы железных руд, а также расположенность их всего в 60 км от ст. Джезказган — Рудники Джарык-Джезказганской железной дороги делают эти руды одними из наиболее ценных и активных фондов черной металлургии в Казахстане.

Одним из крупных преимуществ железных руд Карсакпайского района является наличие здесь довольно богатых месторождений марганца и железо-марганцевых руд Найзатас-Джездинской группы.

Джездинское марганцевое месторождение, находящееся всего в 45 км от Карсакпая и в стольких же от Джезказгана, располагает 3,1 млн т запасов со средним содержанием марганца 34,1%, железа 3,9% и суммы металлов 38%.

В 5 км от Джезды размещается другое месторождение — Найзатас, руды которого являются железо-марганцевыми. Запасы Найзатаса в результате предварительной разведки определяются в 1,6 млн т при среднем содержании в руде марганца 23,2%, железа 27,8% и суммы металлов 51%. Руды этого месторождения намечаются к разработке в качестве железных флюсов для Джезказганского медеплавильного комбината. Однако ввиду высокого содержания в рудах марганца при остром дефиците его на Урале, в Сибири и Казахстане они представляют ценность для качественной черной металлургии (легированные чугуны и стали, шпигель).

ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ АТАСУЙСКОГО РАЙОНА

К железорудным месторождениям в районе относятся: Большой и Малый Ктай, Устанын-Джал, Кырка, Джомарт, Кентюбе и другие, открытые в 1928 г. геологом И. С. Яговкиным. Они расположе-

ны в бассейне рек Атасу и Талды, левых притоков р. Сарысу. Наиболее крупные из месторождений — Большой Ктай и Устанын-Джал — подвергались в 1931—1932 гг. предварительной разведке. С 1939 г. они являются объектами детальных разведок Казгеолуправления. Общие запасы железных руд месторождений этого района оцениваются около 20 млн т. Рудными минералами являются гематит и мартит при подчиненном участии магнетита. Содержание железа в рудах колеблется в пределах 40—68%, в среднем около 54%; фосфора — от следов до 0,04%; серы — от 0,01 до 1,65%. Остальные месторождения района еще не изучены.

Месторождения расположены в 50—60 км на юг от трассы железной дороги Джарык — Джезказган. Близость к линии железной дороги и к топливной базе (Караганда), достаточно крупные размеры выявленных запасов и удовлетворительное качество руд делают обоснованным учет их в качестве активного фонда сырья, могущего быть использованным промышленностью в ближайшее время. Однако следует иметь в виду, что значение железных руд Атасуйского района несколько снижается из-за выявления в результате детальных разведок 1939—1940 гг. повышенной пиритности руд на глубине.

Необходимо и дальше продолжать детальную разведку месторождений Атасуйского района с параллельным развитием широких поисков новых месторождений черных металлов, а также приступить к поискам и разведке потребных для завода черной металлургии флюсов, огнеупоров и местных стройматериалов.

ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ КАРКАРАЛИНСКОГО РАЙОНА

Контактово-метаморфические железорудные месторождения Кентобе, Тогай, Торткуль и другие, открытые в 1925 г. геологом М. П. Русаковым, расположены в 40—110 км на ЮВ от Каркаралинска. Руды представлены магнетитом и гематитом. На глубине 20 м в рудах обнаружен пирит, содержание которого возрастает с глубиной. Предварительная разведка этих месторождений проведена в 1930—1931 гг. Общие запасы железных руд около 24 млн т при содержании железа в руде 40—60% и серы более 0,3%. Месторождения расположены в 150—200 км от ближайшей железнодорожной линии Караганда — Балхаш. Учет железных руд месторождений Каркаралинского района как активного фонда сырья для черной металлургии в рамках ближайшего пятилетия едва ли окажется реальным, однако здесь необходимо проведение поисков и более детальных разведок самих месторождений для оценки качества и запасов руд в пределах района.

ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ СЕВЕРО-ПРИАРАЛЬСКОГО РАЙОНА

Сюда относятся месторождения железных руд на берегу заливов Перовского и Паскевича, а также месторождение, расположен-

ное в 35 км на ЮЗ от ст. Саксаульская Чкаловской железной дороги, открытые в 1938 г. геологом А. Л. Яншиным. Руды здесь осадочного происхождения и минералогически представлены бурыми железняками при подчиненном участии лептохлоритов.

Стратиграфически руды приурочены к низам олигоцена. По данным А. Л. Яншина, содержание железа в этих рудах колеблется в пределах 30—42%, кремнезема — 7—23%, глинозема и окиси титана — 6—11%, фосфора — 1—1,3%, серы — 0,1—0,2%. Месторождения этой группы еще не подвергались даже предварительной разведке. Возможные запасы железных руд только в двух месторождениях этой группы оцениваются А. Л. Яншиным в 20 млн т; потенциальные запасы железных руд в Северо-Приаральском районе крупные. Указанные факты характеризуют необходимость производства в этом районе дальнейших поисков с параллельным развитием предварительной разведки на уже известных месторождениях. До окончания геологоразведочных работ, а также до установления окончательных перспектив запасов ближайшего Берчогурского каменноугольного месторождения железные руды Северо-Приаральского района не могут быть учтены в качестве активного фонда сырья для черной металлургии республики.

Кроме перечисленных в Казахстане известны и другие, менее изученные места нахождения железных руд.

Группа Уштобе-Шоинтас расположена в окрестностях Успенского рудника, недалеко от линии Караганда — Балхаш. Рудными минералами являются гематит и железный блеск. В некоторых участках (Шоинтас) имеются марганцевые руды. Возможные запасы железных руд около 4 млн т, марганцевых 0,25 млн т. Эта группа как географически, так и технико-экономически близка к рудам Атасуйского района.

Группа месторождений Абаил размещается в районе ст. Тюлькубас. Здесь установлены выходы бурых железняков, ниже переходящих в шпатовые руды (сидерит). Запасы определяются не менее 0,3 млн т руд. Качество руд не изучено. Вероятно нахождение новых выходов железных руд в окрестностях Абаила, сходных по типу с последним.

Месторождения железных руд на Мангышлаке. По данным П. М. Замятина, здесь имеются выходы бурых железняков в осадочном комплексе пород. Ряд рудных выходов прослеживается по простиранию до 1 км и более. Запасы, как и качество руд, пока не изучены. Здесь известны также выходы осадочных марганцевых руд, запасы которых оцениваются около 17 млн т при низком, однако, содержании в руде марганца (10—20%).

Группа месторождений Мугоджар представлена выходами бурых железняков, имеющих в некоторых случаях характер железной шляпы колчеданных месторождений. Здесь также необходимо дальнейшее изучение для установления масштаба промышленной ценности железных руд.

Месторождение Сасык-Карасу расположено в пределах Карагандинского бассейна, около пос. Большая Михайловка. Руды представлены осадочными бурыми железняками. По данным старой английской разведки, их запасы составляют около 0,5 млн т. Дальнейшая разведка и использование бурых железняков этого месторождения могут быть нацелены на снабжение Балхашского медного комбината железными флюсами, которые сейчас привозятся с Урала.

Из приведенного обзора видно, что наиболее крупные по запасам и ценные по качеству железные руды расположены только в месторождениях Карсакпайского и Атасуйского районов. Из общего количества выявленных пока в Казахстане 200 млн т промышленных железных руд 66,3 % приурочены к Карсакпайской группе месторождений и 10 % к Атасуйской. Оба указанных района вместе заключают более 76 % от всех учитываемых ныне в Казахстане запасов железных руд.

Приведенные цифры оттеняют всю обоснованность строительства нового комбината черной металлургии в Казахстане только на базе сочетания железных руд Карсакпая — Атасу и коксующихся углей Караганды. Сочетание в единый металлургический комплекс 150 млн т промышленных железных руд Карсакпая — Атасу и коксующихся углей Караганды потребует, как указано выше, не более 100 км строительства нового железнодорожного полотна. Создаваемый при этом новый комбинат черной металлургии Карсакпай — Караганда по транспортным показателям явится наиболее выгодным из всех комбинатов черной металлургии в восточных районах СССР, как действующих, так и проектируемых: расстояние между рудной базой и топливом здесь в четыре раза короче, чем на комбинате Магнитная — Кузбасс, и в два раза короче, чем на комбинате Магнитная — Караганда.

Переходя к ближайшим мероприятиям по осуществлению строительства комбината черной металлургии Карсакпай — Караганда, необходимо указать прежде всего на актуальность скорейшего установления мощности, профиля и места расположения этого комбината. По оценкам Гипромеза и СОПС Академии наук СССР, выполненным под руководством академика И. П. Бардина, мощность первой очереди этого комбината определяется в 200 000 т выплавляемой стали в год, с последующим расширением ее до 600 000 т. Профиль первой очереди комбината — мелкосортные тонкие листы и проволока. Необходимо отметить, что как мощность, так и профиль комбината намечаются пока ориентировочно. Увеличение мощности, так же как изменение и развитие профиля этого комбината, несомненно, будут осуществлены в ходе ближайшей его производственной деятельности.

Потребление свежей воды первой очередью комбината определяется, по расчетам Гипромеза, апробированным И. П. Бардиным, около 0,2 м³/с, а полной мощности комбината (600 000 т стали в

год) — около $0,51 \text{ м}^3/\text{с}$ (при максимальном использовании оборотной воды). Общий годовой расход свежей воды выражается, таким образом, для первой очереди комбината в $6,2 \text{ млн м}^3$.

Вопрос о месте расположения нового комбината должен быть решен с учетом следующих основных факторов: а) оптимальность транспортных показателей, б) обеспеченность водой, в) близость к источникам потребления металлов, г) концентрация энергоснабжения.

Во избежание односторонних перевозок сырья и концентрации энергоснабжения наиболее выгодным явилось бы строительство не одного, а двух металлургических комбинатов — в районе Караганды и в районе Карсакпая, работающих по принципу маятников. Энергоснабжение Карсакпайского комбината могло бы проводиться из сооружаемой в этом районе крупной ТЭП на Кияктинском угольном месторождении. Несмотря, однако, на указанные веские преимущества, этот вариант, вероятно, будет отвергнут как из-за нежелательности дробления комбината, так и из-за необеспеченности и Караганды, и Карсакпая потребным количеством технической воды (организация карликового маятника едва ли целесообразна).

Следующее наивыгоднейшее место расположения комбината — протекающая недалеко от Караганды р. Черубай-Нура. Но воды ее также будут, вероятно, полностью использованы Карагандой при дальнейшем развитии добычи бассейна и создании здесь мощных коксохимических установок. Кроме того, крупным потребителем воды Черубай-Нуры является мощный совхоз «Карагандинский», обслуживающий продовольственные нужды Караганды, интересы которого ни в коем случае не могут быть ущемлены в отношении воды для оросительных целей. Для характеристики важности проблемы воды необходимо отметить, что максимальная полезная водоотдача Самаркандского водохранилища на р. Нуре, за счет которой осуществляется современное водоснабжение Карагандинского бассейна, выражается около $2,3 \text{ м}^3/\text{с}$, а Карагандинский бассейн уже в современном развитии потребляет воды около $2 \text{ м}^3/\text{с}$. Предельная полезная отдача Джартасского водохранилища на р. Черубай-Нуре, вода которого ныне почти полностью используется пригородными совхозами Караганды, определяется около $2 \text{ м}^3/\text{с}$.

Третий вариант расположения комбината — на основной его рудной базе у Карсакпая — также, вероятно, встретит серьезные затруднения в отношении воды. Как видно из геологической записки по Карсакпаю, суммарный годовой расход воды в ближайших к Карсакпаю реках Керегетас и Бала-Джезды не превышает $6—9 \text{ млн м}^3$, что может полностью обеспечить нужды рудников, но не всего металлургического комбината с учетом неизбежного роста его производственной мощности в дальнейшем.

Расположенная на расстоянии 40 км на запад от Карсакпая

р. Улькон-Джезды имеет у железнодорожного моста на существующей узкоколейной железной дороге Карсакпай — Джезказган по неполным гидрометрическим данным годовой расход воды около 15—20 м³. Эта река заслуживает самого внимательного изучения на предмет возможного расположения здесь комбината черной металлургии. Плюсами этого варианта являются предельная близость к основной рудной базе и чрезвычайная близость от него уже выявленных баз марганцевых руд Джездинского месторождения и металлургических известняков Актаса. Кроме того, этот вариант выгоден и с точки зрения близости огнеупоров: джездинский гравий, содержащий 93—95% кремнезема, будет расположен на расстоянии всего 2 км; джанайские кварциты, заключающие 94% кремнезема, — 12 км; огнеупорные глины месторождения Акчий с температурой спекания выше 1700 °С — 15 км. При указанном варианте расположения комбината он будет вполне обеспечен также необходимыми видами местных стройматериалов.

В случае, если вариант расположения комбината на р. Улькон-Джезды будет найден невыгодным, то наиболее рациональным местоположением его явится р. Сарысу, у гор Тохты, ниже впадения в нее р. Атасу. Здесь профиль реки и инженерно-геологические условия достаточно удобны для создания водохранилища. Комбинат при этом варианте будет расположен на линии уже действующей ширококолейной железной дороги Жарык — Джезказган, приблизительно на половине расстояния между Карсакпайским месторождением и Карагандой. Атасуйская группа железорудных месторождений отстоит от этого места на расстоянии 50 км. По данным Всесоюзного гидрологического института (Справочник по водным ресурсам СССР. Л., 1933. Т. XIII), расход Сарысу в месте слияния рек Джаман- и Джаксы-Сарысу, расположенном в 60 км выше устья р. Атасу, достигает в паводковый период 49—50 млн м³ воды. Хотя эти данные грубо ориентировочные, полученные на основании одногодичного цикла наблюдений, тем не менее эти цифры позволяют достаточно уверенно ориентировать на воду р. Сарысу все водопотребление рассматриваемого комбината. Регулирование расхода р. Сарысу, а также рек Талды и Атасу, впадающих в р. Сарысу ниже водохранилища, может обеспечить необходимое комбинату количество свежей воды. При этом варианте расположения комбината флюсы, огнеупоры и стройматериалы будут удалены от комбината, если поиски в его окрестности в ближайшие годы не дадут положительных результатов. В отношении основных видов сырья (угля, железных руд, воды) этот вариант расположения комбината будет достаточно обоснованным.

Наряду с определением мощности, профиля и места расположения комбината одной из наиболее актуальных задач является форсированное производство детальных геологоразведочных работ, как на Карсакпайском месторождении, так и на Атасу, для уточнения вещественного состава и запасов железных руд. Объем геологораз-

ведочных работ 1940—1941 гг. необходимо ориентировать на получение за это время не менее 15—20 млн т вполне разведанных запасов железных руд по категориям A_2 и В. Для этой цели требуются ассигнования в размере 4—5 млн руб.

Помимо этого должны быть развернуты интенсивные геолого-разведочные работы в направлении поисков и детальной разведки марганцевых руд, известняков, доломитов, динасового и шамотового сырья, а также местных стройматериалов, необходимых для строительства и производственной деятельности сооружаемого комбината.

Необходимы немедленная организация гидрометслужбы на р. Сарысу, у гор Тохты и на р. Улькон-Джезды в целях изучения водного баланса этих рек и, кроме того, широкое развитие гидрогеологических поисков артезианских вод в районе Сарысу и Джезказгана.

Следующей актуальной задачей является организация надлежащих технологических испытаний железных руд Карсакпая и Атасу, марганцевых руд Найзатаса и Джезды, а также всех местных флюсов и огнеупоров. Необходимо организовать опытную металлургическую плавку железных руд Карсакпая и Атасу в полужаводских условиях на карагандинских углях.

Все указанные актуальные исследовательские и организационные задачи требуют создания уже сейчас при Наркомчермете СССР самостоятельного управления строительством Центрально-Казахстанского металлургического комбината, обеспеченного необходимыми кадрами и средствами для быстрого и успешного выполнения перечисленных нами подготовительных к строительству комбината работ.

Промышленность и потребление черных металлов, как известно, являются основным мерилом уровня культуры и экономики страны. Казахстан не имел до сих пор своего центра по выплавке черных металлов. Создание такого центра в Казахстане ныне вполне обосновано запасами местного рудного сырья, расположенными в рекордной близости к коксующимся углям Караганды. Необходимость немедленного создания промышленности черных металлов в Казахстане диктуется также прогрессирующим ростом потребления этих металлов в Казахстане и республиках Средней Азии, зависящим от темпов роста их культуры и экономики. Казахстан и республики Средней Азии потребили в 1939 г. около 250 тыс. т изделий из черных металлов. Спрос этих республик на черные металлы определяется Казгоспланом в 750 тыс. т. Поэтому решение правительственными органами СССР вопроса о скорейшем создании в Казахстане своего центра по выплавке и переработке черных металлов явится одним из ярких моментов, знаменующих наступающий двадцатилетний юбилей республики.

СЫРЬЕВАЯ БАЗА И ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТЬ КАРАГАНДИНСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 100 ТЫС Т СТАЛИ И 75 ТЫС. Т ПРОКАТА В ГОД *

ОСНОВНОЕ СЫРЬЕ

По решению СНК СССР от 25. IV 1942 г. за № 576 Карагандинский переделный завод должен работать в основном на базе металлолома, собираемого в КазССР.

Полных сведений о размере фактически заготовленного в КазССР металлолома за 1941 г. нет. Основные заготовители — Казпотребсоюз, Союзутиль и Казпромсовет, дающие до 60% всего сбора металлолома в республике, заготовили в 1941 г. около 36 тыс. т. Ориентировочный план сбора металлолома по республике на 1942 г. представляется по отдельным областям следующим (тыс. т):

Карагандинская	14
Северо-Казахстанская	10
Акмолинская	10
Кустанайская	4
Восточно-Казахстанская	8
Алма-Атинская	12
Семипалатинская	7
Павлодарская	3
Кзыл-Ординская	3
Итого	71

Если исходить из данных фактических отгрузок металлолома за четыре месяца 1942 г., состав собираемого в этом году металлолома ожидается таким (т):

железо	42 000
кровля	18 200
стружка	2800
чугун	7000
Итого	70 000

Если весь чугун и 50% заготавливаемой стружки будут непосредственно использованы на месте (в мелких литейных установках), для нужд проектируемого переделного завода необходимо поставлять ежегодно около 50—54 тыс. т лома черных металлов. Для выплавки 100 тыс. т стали необходимое количество железа в шихте должно быть около 110 тыс. т. Принимая в шихте мартеновских печей соотношения между ломом и переделным чугуном как 70:30, получаем, что заводу ежегодно потребуется 75 тыс. т лома и 35 тыс. т переделного чугуна. Текущие отходы самого металлур-

* Заключение комиссии о строительстве Карагандинского металлургического завода. 1942 г. Текст полностью написан К. И. Сатпаевым. Публикуется впервые.

гического завода можно принять в размере 25% производства проката и 5% производства стали. Общий размер внутреннего оборота завода составит 30 тыс. т в год. Годовая потребность передельного завода в основном сырье будет, таким образом, покрываться из следующих источников (тыс. т):

лом черных металлов	45
передельный чугун (привозной)	35
внутренний оборот самого завода	30
Итого	110

Потребность завода в привозном ломе, выражающаяся в 45 тыс. т, полностью может быть удовлетворена за счет сбора металлолома в девяти областях Казахстана.

Потребность завода в передельном чугуне в ближайшие 3—4 года, до окончания строительства большого металлургического завода в Казахстане, принципиальное решение о чем уже имеется в постановлении СНК СССР от 25. IV 1942 г., будет покрываться за счет передельного чугуна, привозимого из Магнитогорского комбината на обратном порожняке угольных вагонов.

Не исключена возможность, что в дальнейшем передельный завод будет иметь свою доменную установку по выплавке передельного чугуна для собственных нужд. Железные руды для доменной установки при этом могут поставляться либо из Сасык-Карасуйского месторождения бурых железняков, либо из Атасуйского, Карсакпайского или других месторождений железных руд, расположенных в сфере Карагандинской железной дороги.

Наиболее близким к заводу является Сасык-Карасуйское месторождение, расположенное в 2,5 км на запад от разъезда Большая Михайловка Карагандинской железной дороги. Оруденение здесь связано с юрскими отложениями и представлено в основном конкрециями бурых железняков среди глин. Площадное развитие этого типа оруденения в юре Караганды довольно значительное. Оруденение отмечено в виде изолированных участков протяжением около 10 км, начиная от карьера кирпичных глин около разреза Федоровского пласта (на востоке) и кончая районом пос. Дубовка (на западе). Наиболее разведан к настоящему времени участок собственно Сасык-Карасуйского месторождения. Здесь площадь, охваченная детальными разведками, составляет 2,8 км². Контуры промышленного оруденения на этой площади представлены неправильными изолированными пятнами. Мощность рудного слоя колеблется от 0,5 до 1,20 м при глубине вскрытия от 0,15 до 3,5 м. Благодаря строению и условиям залегания рудного слоя и пород его кровли здесь возможна открытая система разработки с использованием экскаваторов. Вопросы обогащения руды (отмывки от вмещающих глин) выгодно решаются тем, что месторождение расположено в области самоизлива мезозойских вод, залегающих на небольшой глубине (75—100 м). Имеющаяся здесь буровая скважина № 66 может давать 20—25 л/с воды.

Перспективные запасы железных руд в районе Сасык-Карасуйского месторождения и его флангов определяются около 1,5 млн т. Разведанные запасы железных руд составляют 750 тыс. т, из которых 175 тыс. т приходятся на руды с содержанием железа выше 48% и кремнезема ниже 10%. Химический состав железных руд месторождения, однако, изучен чрезвычайно слабо. По данным опробования трех шурфов состав руд Сасык-Карасуйского месторождения представляется следующим (%): Fe — 32,7—42,2; SiO₂ — 2,28—10,0; Mn — до 1,30; CaO — 0,95—2,66; P — 0,19—0,50; SO₃ — 0,08—2,22; влага — 0,81—1,98; п. п. п. — 7,00—11,63.

Выгодное местоположение и условия разработки Сасык-Карасуйского месторождения делают неотложным детальное опробование состава его в основном легкоплавких лимонитовых железных руд. Эта работа будет проводиться в 1942 г. Институтом геологии КазФАН СССР.

СЫРЬЕ ДЛЯ ОГНЕУПОРОВ

А. Сырьем для производства *шамотового кирпича* в Караганде являются глины типа флинткля и огнеупорные глины.

Глины типа флинткля приурочены к угольным пластам Карагандинского бассейна. Обладая огнеупорностью 1710—1770 °С и небольшой огневой усадкой — 4,3—7,5%, эти глины представляют собой весьма высококачественное огнеупорное сырье, по качеству близкое к аналогичным высокоогнеупорным породам Донецкого бассейна. Особенно ценны прослой этих глин в пластах «Средний», «Замечательный», «Феликс», «Метровый» и «Вышесредний». В пласте «Средний» из семи прослоев глин пять обладают огнеупорностью свыше 1700 °С; суммарная мощность всех пяти высокоогнеупорных прослоев составляет 0,24 м. Состав этих глин следующий (%): SiO₂ — 46,2—53,9; Al₂O₃ — 30,1—36,37; Fe₂O₃ — 0,64—2,28; CaO — 0,38—0,81; SO₃ — 0,04—0,52. Запасы флинткля в составе пласта «Средний» в поле шахты № 5 составляют свыше 1 млн т. Ежегодная добыча флинткля из пласта № 5 может составлять 10—15 тыс. т.

В пласте «Замечательный» имеется выдержанный прослой флинткля мощностью 0,04 м с исключительно высокой (до 1780 °С) огнеупорностью, что позволяет получать из него огнеупорное сырье класса А. Запасы флинткля в составе пласта «Замечательный» в поле шахт № 7, 8, 19 и 19-бис составляют 325 тыс. т, из которых при плановой добыче угля можно получать ежегодно 30 тыс. т высококачественного флинткля. С пуском шахты № 35/36 добыча флинткля из пласта «Замечательный» может быть еще увеличена.

В пласте «Метровый» имеется один прослой флинткля мощностью 0,025 с огнеупорностью 1710—1730 °С. Запасы флинткля в этом пласте в поле шахт № 7 и 17 составляют 100 тыс. т, из которых можно ежегодно добывать 3—4 тыс. т.

В пласте «Феликс» заключены три-четыре прослоя флинткля общей мощностью 0,13 м и огнеупорностью 1710—1730 °С. Запасы огнеупорных глин в составе пласта «Феликс» в поле шахт № 17, 17-бис и 26 составляют около 1,5 млн т, из которых по планам добычи можно ежегодно добывать около 40 тыс. т флинткля. Как видим, только из пяти пластов угля Караганды можно добывать ежегодно около 85—90 тыс. т высококачественного огнеупорного сырья, вполне покрывающего потребность в шамотовых изделиях не только передельного завода, но и проектируемого большого металлургического завода в Казахстане, а также Магнитогорского комбината. Добыча флинткля, кроме того, уменьшает зольность выдаваемого угля, облагораживая его качества.

Огнеупорные глины в составе Федоровского угольного пласта представлены шестью-восемью отдельными прослоями темно-серых пластичных глин и обладают огнеупорностью 1620—1710 °С. Суммарная мощность всех огнеупорных прослоев около 3,5—1,8 м. Огнеупорные глины Федоровского пласта могут быть великолепной вяжущей добавкой к флинтклею Караганды при производстве шамотовых изделий на месте.

Огнеупорные глины месторождения «Белое глинище», расположенного в 8 км на запад от разъезда Большая Михайловка и в 7 км на запад от нового города, приурочены к верхам юрских отложений и представлены тремя отдельными горизонтами, различающимися как по окраске, так и по технологическим свойствам. Глины среднего горизонта тонкодисперсные, верхнего и нижнего горизонтов заключают примесь песка. Огнеупорные качества глин колеблются также внутри отдельных горизонтов. Огнеупорные качества глин (% от количества исследованных образцов) отражены в табл. 1.

Таблица 1

Горизонт	Неогнеупорные глины	Глины с огнеупорностью		
		1580—1670 °С	1670—1710 °С	1710—1730 °С
Верхний	2	29,3	53,2	15,2
Средний	11	56,2	32,8	—
Нижний	2,7	30,6	57,7	9,0

Химический состав глин следующий (%): SiO_2 — 68,1—80,2; Al_2O_3 — 12,17—21,5; Fe_2O_3 — 0,35—0,92; TiO_2 — 0,42—0,95; CaO — 0,07—0,21; MgO — 0,18—0,38; K_2O — 0,91—2,77; Na_2O — 0,14—0,63; SO_3 — 0,26—0,55; п. п. п. — 2,84—6,35.

Суммарная мощность глин всех трех горизонтов на разведанной площади месторождения изменяется в пределах 3,20—8,65 м. Общие запасы глин представляются около 11,3 млн т, в том числе запасы категории A_2 2,5 млн т, из которых 1,3 млн т приходится

на долю глин с огнеупорностью 1670—1710 °С и 0,9 млн т на долю глин с огнеупорностью 1580—1670 °С. Рассматриваемые огнеупорные глины используются Карагандинским опытным заводом Шахтостроя лишь в качестве связующей добавки к флинтам карагандинских углей. И это, пожалуй, наиболее правильный путь в использовании глин этого месторождения как огнеупоров. По заключению ШКИ, огнеупорные глины месторождения «Белое глинище» могут применяться с известными ограничениями в вагранках, в котельных топках не очень высокого напряжения, в коксовых печах, кроме зоны горения. Помимо этого они могут быть использованы для производства фарфоро-фаянсовых изделий.

Огнеупорными могут оказаться темно-серые пластичные глины, которые ассоциируют с горизонтом бурых железняков в Сасык-Карасуйском месторождении. Необходимо провести анализ состава и технологические испытания термических свойств этой глины. В случае положительных качеств эти глины можно добывать как побочный продукт при разработке железных руд рассматриваемого месторождения.

Тугоплавкие и слабоогнеупорные глины с температурой плавления 1300—1500 °С можно добывать в практически неограниченных количествах как в кровле и почве угольных пластов, так и из глинистого комплекса мезозойских отложений в Карагандинском бассейне.

Таким образом, в Карагандинском бассейне вполне обеспечена основным сырьем организация крупного производства шамотовых изделий всех марок. Проблема создания такого крупного производства огнеупоров станет актуальной в самом ближайшем времени в связи со строительством в Казахстане крупного металлургического завода по производству ферромарганца, чугуна и стали. Потребность же малого переделного завода в шамотовом кирпиче, исчисляемая ориентировочно около 2—3 тыс. т может быть удовлетворена за счет продукции уже действующего в Караганде завода огнеупоров Шахтостроя.

Б. Сырьем для производства динасового кирпича могут явиться:

а) Кварциты горы Шокай, расположенные в 70 км к северу от Караганды, в 10—12 км от Астаховского месторождения цементных известняков, в 3 км от Карагандинской железной дороги, обнажаются на значительной площади. При этом в северной, ближайшей к железной дороге части горы Шокай кварциты достаточно чистые по составу, имеют светлую окраску, указывающую на малое содержание железа. Разработка кварцитов может производиться карьерами. Запасы кварцитов могут удовлетворить потребность крупного производства динасовых изделий. Состав и технологические свойства кварцитов, однако, совершенно не изучены.

б) Кварциты горы Сарымсак, находящейся в 10 км на северо-восток от площади КарГРЭС у Самаркандского водохранилища, об-

нажаются также на значительной площади. Они светлые, местами слабоожеженые; состав и запасы также совершенно не изучены.

в) Микрокварциты месторождения Арба-Саккан в Атбасарском районе, расположенного в 7—8 км от линии железной дороги Акмолинск — Карталы, заключают в своем составе 90—92% SiO_2 . Достоинствами этих микрокварцитов являются тонкодисперсное строение и низкая твердость, облегчающая условия их помола при производстве динасового кирпича. Видимые запасы микрокварцитов составляют до глубины 10 м свыше 200 тыс. т. Разработка возможна открытыми карьерами. Технологические качества микрокварцитов также совершенно не изучены.

г) Кварциты района Атасуйского железорудного месторождения (Ушкагыл, Кара-Байтал, Туяк, Чуль-Конур) также тонкодисперсные по строению, близкие к типу арканзасского камня. Состав и запасы также не изучены.

д) Вторичные кварциты гор Джанай, расположенных в 10 км на запад от Джекказганского рудника и в 4 км на север от линии узкоколейной железной дороги Карсакпай — Джекказган, по отдельным анализам заключают до 94—95% SiO_2 . Видимые их запасы до глубины 20 м составляют не менее 300 тыс. т. Разработка возможна открытыми карьерами. Технологические свойства кварцитов также не изучены.

Как видно из изложенного, хотя кварциты и значительно распространены в сфере тяготения Караганды, но до сих пор совершенно не изучены ни по составу, ни по технологическим качествам. Главнейшей задачей 1942 г. является опробование и исследование технологических качеств кварцитов всех тех массивов, которые расположены недалеко от Караганды или от линии железной дороги. Это тем более необходимо потому, что промышленность огнеупоров предъявляет весьма жесткие требования к качеству динасового сырья. Технологические требования к динасу согласно ОСТу № 2392 приведены в табл. 2.

Таблица 2

Класс	Химический состав, %			Огнеупорность, °С, не ниже	Механическая прочность, кг/см ² , не менее
	SiO_2 не менее	Al_2O_3 не более	CaO не более		
А	94	1,8	3,0	1730	150
Б	92	2,0	3,5	1690	100

Вопросы создания в районе Караганды производства динасовых огнеупоров приобретают актуальность в связи со строительством большого металлургического комбината в Казахстане. Что касается нужд строительства передельного завода, то они должны быть покрыты путем ввоза динасового кирпича с Урала. То же относится и к магнетитовому кирпичу.

ФОРМОВОЧНЫЕ ПЕСКИ

Основные требования металлургии к формовочным пескам сводятся к повышенному содержанию кремнезема и определенному гранулометрическому составу. Песок должен быть кварцевый, с содержанием SiO_2 не менее 92%, Fe_2O_3 не более 1%, Al_2O_3 1—2%; потери при прокаливании должны составлять не более 1%. Желательно полное отсутствие карбонатов меди и магния. Что касается сытового состава песка, то он обычно определяется механическими свойствами, которые позволяют формовочной шихте быть газопроницаемой и в то же время довольно пластичной, позволяющей придавать ей определенную форму. Таким песком обычно считается кварцевый, желательно окатанный, с диаметром частиц от 1 до 0,2 мм, в количестве 50—60%; пылеватой фракции должно быть не более 7—8%.

Для Карагандинского металлургического завода с учетом его профиля годовая потребность в песке может быть ориентировочно принята 4000 т, что составляет на амортизационный срок завода 25 лет 100 000 т.

Месторождений формовочного песка, которые могли бы отвечать требуемым количествам разведанных запасов на амортизационный срок завода, нет. Однако первая потребность завода в формовочном песке может быть удовлетворена в ближайшие пять-шесть лет Джездинским месторождением кварцевого кондиционного песка, запасы которого исчисляются только по категории A_2 20 000 т и B 10 000 т.

Для полного удовлетворения потребности завода черной металлургии в формовочном песке необходимо вести поисковые и разведочные работы в Карагандинской области, в районе джездинских песков. Не исключена возможность использования кварцевых песков Майсорского месторождения, находящегося в районе Бощекульского медного месторождения, расположенного на трассе Акмолинск — Павлодар. Майсорское месторождение представлено третичными кварцевыми песками с содержанием SiO_2 98%. По гранулометрическому составу пески мелкие, но фракция 0,2 мм составляет 50%. Запасы этого месторождения определены по категории C_2 24 000 000 м³.

ЦЕМЕНТНОЕ СЫРЬЕ

Основной сырьевой базой Карагандинского цементного завода производительностью 17 тыс. т цемента в год являются известняки месторождения Актюбе к северу от Караганды, в 4 км к западу от Карагандинской железной дороги. Известняки разрабатываются карьерами до глубины 8 м. По составу известняки неоднородны и включают прослой глинистых пород, составляющих нередко до 30% вынимаемой горной массы. Состав известняков следующий (%): SiO_2 — 2,06; Al_2O_3 — 0,97; Fe_2O_3 — 0,41; CaO — 52,38—53,85;

MgO — 0,38—0,7; SO₃ — сл. — 0,29; п. п. п. — 42,41—42,34. Разведанные запасы промышленных известняков составляют не более 100 тыс. т, что обеспечивает завод только на 4—5 лет.

Глина для цементного завода добывается из современных суглинков в 4,5 км на север от завода. Разработка производится непосредственно на поверхности путем разрыхления глины на глубину 0,4 м. Запасы глин не известны, хотя потребность их для завода составляет ежегодно более 6700 т. Состав глин (%): SiO₂ — 64,34—66,09; Al₂O₃ — 15,3—15,5; Fe₂O₃ — 6,57—7,44; CaO — 2,17—3,35; Mg — 1,44—1,67; SO₃ — 0,58—0,90; п. п. п. — 6,77—7,27. Мероприятия, которые необходимо выполнить в 1942 г. по линии цементного сырья, следующие:

а) Обязать Шахтострой провести детальную разведку в районе действующих карьеров известняка и глины для обеспечения цементного завода хотя бы на срок 10 лет вполне изученным кондиционным сырьем.

б) Если технические условия строительного фундамента мартеновских печей потребуют применения быстросхватывающихся и устойчивых к агрессивному воздействию грунтовых вод марок цемента, необходимо обязать Шахтострой своевременно обеспечить доставку на завод необходимого количества кустанайской опоки, близкой по высокой гидравлической активности к брянскому трепелу (поиски гидравлически активного сырья в районе Караганды не дали положительных результатов).

в) Обязать Институт стройматериалов в Алма-Ате закончить в 1942 г. изучение вяжущих свойств золы карагандинских углей, а также горелых пород в отвалах шахт, ЦЭСа и ЦОФ на предмет возможности их использования в производстве зольцемента.

КИРПИЧНЫЕ ГЛИНЫ

Сырьем для двух заводов в Караганде общей производственной мощностью 40 млн т кирпича в год являются глины мезозойского комплекса пород, залегающие практически над Федоровским угольным пластом. Мощность рабочего пласта глин в действующих карьерах колеблется от 6 до 8,5 м. Строение рабочего пласта неоднородно и включает прослой бурого железняка мощностью до 0,7 м. Выше рабочего пласта под почвенным слоем небольшой мощности (0,35 м) залегает горизонт четвертичных супесей значительной мощности (1—2 м), который также используется кирпичным заводом как отошающая добавка при производстве кирпича. Химический состав глин (%): SiO₂ — 54,6—61,6; Al₂O₃ — 21,0—25,0; Fe₂O₃ — 3,4—11,75; CaO — 0,75—2,12; MgO — 0,54—1,09; SO₃ — 0,09—0,64; п. п. п. — 3,31—6,40. Температура плавления глин около 1500 °С, что относит их к классу тугоплавких глин. Запасы глин

практически неограниченны. Промышленные запасы на отведенной заводу площади для карьерной разработки составляют до глубины 10 м более 1,1 млн т при годовой потребности заводов 150 тыс. м³. Эксплуатационные запасы действующих карьеров составляют по данным на 1.01 1942 г. 420 тыс. м³, что обеспечивает заводы на 2,5 года. Запасы кирпичных глин никем не утверждались. Потребность строительства передельного завода в кирпиче вполне обеспечена имеющимся сырьем. Но вместе с тем ввиду значительной изменчивости состава глин в целях обеспечения завода на ближайшие 10 лет устойчивым по составу сырьем считаем необходимым выполнение следующих мероприятий:

1) Обязать «Шахтострой» провести в 1942 г. детальную разведку глин на отведенной под карьеры площади хотя бы сетью шурфов 100×100 м с опробованием и технологическими испытаниями для выявления промышленных запасов глин категории А₂, обеспечивающих десятилетнюю производственную деятельность завода на уровне мощности 1942 г.

2) Утвердить запасы к 1.01 1943 г. через ТКЗ при Казгеолуправлении.

Перечень *стройматериалов* в окрестности площадки передельного завода при КарГРЭС у Самаркандского водохранилища следующий:

а) Бутовый камень вполне удовлетворительного качества в необходимых количествах может быть получен из существующего карьера КарГРЭС. Карьер заложен на выходах кварцевых альбитофиров. Трещиноватость альбитофиров позволяет добывать из карьера блоки камня до 0,4—0,6 м в поперечнике. Строительные качества камня исследованы и являются вполне удовлетворительными: он вполне морозоустойчив, обладает минимальной влагоемкостью (0,40%) и значительным временным сопротивлением сжатию (в среднем 4000 кг/см²).

б) Строительный щебень, а также щебень в качестве заполнителя бетона могут быть получены в необходимом количестве из тех же кварцевых альбитофиров. Для этого необходима лишь измельчительная установка.

в) Строительный песок и гравий для нужд строительства завода может быть взят из современных аллювиальных отложений р. Нуры на расстоянии около 20 км от площадки строительства (ближайшие пески выработаны строительством КарГРЭС). Вблизи стройплощадки завода песчано-гравелистые отложения установлены буровыми скважинами под плащом аллювиальных суглинков на глубине 5—7 м, но они находятся ниже уровня грунтовых вод.

г) Глина кирпичная и огнеупорная в районе стройплощадки не разведывалась в прошлом. Однако в 0,6 км к северо-западу от стройплощадки на глубине 2 м под аллювиальными суглинками выявлены глины мощностью более 10 м, которые по данным химла-

боратории КарГРЭС не содержат включений извести и гнейса. Если будет необходимость получать кирпичные или огнеупорные глины на месте, этот участок подлежит разведке в первую очередь. Строительство передельного завода необходимо сейчас ориентировать на завоз кирпича и огнеупоров из действующих заводов в Караганде.

д) Строительная известь для завода может быть получена или из Астаховского месторождения известняков, расположенных в 22—25 км от стройплощадки завода, или из Караганды.

ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЗАВОДА

Потребность передельного завода в воде при производительности 100 тыс. т стали ориентировочно составляет 175 л/с, из которых 50—60 л/с являются безвозвратными потерями. Самаркандское водохранилище, где определено место строительства завода, располагает по данным техпроекта объемом 260 млн м³ воды при площади зеркала 80 км² и средней глубине водохранилища 3,18 м (максимальная глубина 17,5 м). Полезная водоотдача водохранилища официально определена 1,5 м³/с. В действительности, с учетом паводков 1940—1941 гг. полезную водоотдачу водохранилища можно принять около 2 м³/с.

Основными потребителями воды являются КарГРЭС и Караганда. Потребность КарГРЭС в свежей воде при развитии ее мощности до 100 тыс. кВт определяется не более 300 л/с. Карагандинский бассейн в современном его производственном развитии потребляет не более 200 л/с. Вопросы баланса воды Самаркандского водохранилища будут играть решающую роль при определении места строительства большого металлургического завода в Казахстане. Рассматриваемый сейчас небольшой передельный завод с его безвозвратным водопотреблением не более 50—60 л/с будет вполне обеспечен водой за счет Самаркандского водохранилища практически при любом его водном балансе в будущем. Вода Самаркандского водохранилища в настоящее время, в начальной стадии его наполнения, имеет общую жесткость 20—23 нем. градуса. В воде присутствует азотистая кислота. Состав воды водохранилища при многолетней эксплуатации будет прогрессивно засолоняться и иметь общую жесткость порядка 41—44 нем. градуса при плотном остатке порядка 2600 мг/л. По заключению санинспекции, вода Самаркандского водохранилища без очистных сооружений, которых пока нет, непригодна для питья.

Управлению строительства завода следует выделить средства для проведения инженерно-геологических, гидрогеологических и топографических работ на территории стройплощадки и прилегающего района.

Производство указанных работ поручить тресту Казахуглеразведка, обязав его не позднее 1.07 1942 г. предоставить все необходимые материалы проектной организации для рабочего проектирования завода.

Члены комиссии:

1. Сатпаев К. И.
2. Рыбьев Б. А.
3. Борчанинов С. В.
4. Комиссаров С. С.
5. Деонисова И. И.

Г. Караганда, 24.05 1942 г.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И МАРГАНЦЕВЫХ РУД В КАЗАХСТАНЕ*

ВВЕДЕНИЕ

Проблемы организации в Казахстане промышленности черных металлов, вытекающие из необходимости создания центра черной металлургии на востоке СССР, были актуальными еще в мирное время. Сейчас, в условиях Великой Отечественной войны, когда наряду с резко возросшими нуждами страны в металле временно выпала из баланса продукция мощной черной металлургии юга СССР, актуальность их неимоверно возросла.

Не менее важной будет проблема черных металлов и после войны, в период предстоящих грандиозных работ по восстановлению народного хозяйства и населенных центров тех территорий, которые были временно оккупированы немецко-фашистскими захватчиками. Эти моменты определяют чрезвычайную важность форсированного изучения и своевременной подготовки сырьевой базы черной металлургии в Казахстане.

Строительство передельного металлургического завода в районе Караганды, которое проводится ныне ускоренными темпами, несомненно, явится первым этапом создания большого металлургического комбината в Караганде. Возведение его в принципе уже решено Постановлением СНК СССР от 25. IV 1942 г. Назрела, таким образом, необходимость составления полной сводки имеющихся материалов по железным рудам Казахстана, где наряду с характеристикой структуры месторождений, состава и запасов их руд был бы дан анализ состояния и качества уже выполненных геологоразведочных работ на отдельных месторождениях и указаны направление и программа ближайших геологических работ на железные руды в наиболее актуальных месторождениях.

Проблема снабжения марганцем большой черной металлургии Урала стала крайне напряженной сейчас, во время Великой Отечественной войны, особенно после временной оккупации Никопольского бассейна немецко-фашистскими захватчиками. В создавшейся трудной обстановке казахстанским марганцем вместо никопольского будут обеспечены заводы большой черной металлургии Урала. Уже начата широкая эксплуатация марганцевых руд Центрального Казахстана, но пока еще полностью не удовлетворены возросшие нужды всех металлургических заводов Урала в марганце. Марганец, кроме того, будет нужен и для возникающей промышленности черных металлов в самом Казахстане. Отсюда вытекает необходимость скорейшего подытоживания и оценки всех имеющихся геологических материалов по месторождениям марганца в Казахстане как базы, на которую можно было бы ориентировать направ-

* Работа написана в 1942 г. Публикуется впервые. Прилагается отзыв акад. В. А. Обручева.

ление и программу ближайших геологоразведочных работ на этот важнейший стратегический металл.

Практически все известные ныне месторождения железных и марганцевых руд в Казахстане открыты и исследованы только в послереволюционные годы. До революции ни одно месторождение железных и марганцевых руд здесь не подвергалось серьезному изучению, а кустарная добыча руды проводилась лишь на Большемихайловском (Карагандинском) месторождении железных руд для снабжения железными флюсами Спасского медеплавильного завода и на Аркалыкском месторождении марганцевых руд в Семипалатинске, откуда, по архивным данным, за ряд лет было добыто всего около 800 т высокосортных пиролюзитовых руд с содержанием марганца более 50%, по-видимому, для производства химико-фармацевтических препаратов. Только на одном, Найзатаском, железо-марганцевом месторождении известны следы древних (доисторических) разработок, но добыча здесь явно была ориентирована на участок с преобладанием тонкочешуйчатых железно-блесковых руд, употреблявшихся в те времена, видимо, для производства красок. Следы древних разработок, кроме того, известны в ряде еще мало исследованных выходов железных руд в Джунгарском Алатау.

В Казахстане к настоящему времени известно более 500 отдельных месторождений железных и марганцевых руд, из которых, по имеющимся геологическим материалам, только для 70 можно оценить более или менее обоснованно цифры возможных запасов руд. Остальные месторождения изучены пока настолько слабо, что по ним невозможно давать прогнозы хотя бы потенциальных запасов.

Данные о количестве и географическом размещении известных ныне, предположительно промышленных месторождений железных и марганцевых руд в Казахстане приведены на рис. 1 и в табл. 1.

Нельзя считать, конечно, что те 66 железорудных и 13 марганцевых месторождений, по которым учитываются геологические и отчасти промышленные запасы, являются достаточно изученными сейчас как по количеству, так и по качеству руды. Разведка совершенно неизученных к настоящему времени предположительно промышленных месторождений железных и марганцевых руд также вряд ли может повысить общее количество запасов этих руд в республике в сколько-нибудь неожиданно крупных количествах. Следует иметь в виду, что изучению до сих пор подвергались в основном те месторождения, которые были или расположены вблизи действующих индустриальных предприятий, или представлялись действительно крупными по размерам запасов.

Приводимое далее описание структуры и состава отдельных месторождений железных и марганцевых руд в Казахстане состав-

Таблица 1

Регион, группа месторождений	Месторождения железных руд		Месторождения марганцевых руд	
	1	2	1	2
<i>Карагандинская область</i>				
Атасу	7	4	8	4
Карсакпай	12	5	7	4
Каркаралинская	21	7	—	—
Прибалхашье	4	4	—	—
Шоинтас	1	1	2	1
Караганда	1	1	1	—
Итого	46	22	18	9
<i>Актюбинская область</i>				
Кемпирсайский комплекс	35	35	1	—
Мугоджары	3	—	1	1
Итого	38	35	2	1
<i>Южный Казахстан</i>				
(Джамбулская и Южно-Казахстанская области)				
Каратау-Чоткальский комплекс	13	2	6	1
<i>Восточно-Казахстанская область</i>				
Алтайский комплекс	9	5	—	—
<i>Акмолинская область</i>				
Атансор-Арбасаккан	3	1	1	1
<i>Кзыл-Ординская область</i>				
Северное Приаралье	3	1	—	—
<i>Семипалатинская область</i>				
Аркалык-Узунбулак	—	—	2	2
<i>Гурьевская область</i>				
Мангышлак	1	—	1	1
<i>Алма-Атинская область</i>				
Джунгарский Алатау	1	—	1	—
Итого по Казахстану	114	66	31	13

Примечание. 1 — всего, 2 — в том числе с учтенными запасами.

лено с разбивкой их на отдельные комплексные группы с расположением последних при описании, хотя и условно, в порядке их сравнительной геолого-экономической актуальности, возможного ближайшего их практического использования.

В разработке некоторых глав настоящей сводки по железным и марганцевым рудам Казахстана принимали близкое участие следующие геологи: Н. Л. Херувимова (по месторождениям Атасуйского района), П. М. Каниболоцкий (по рудам Актюбинского района), И. П. Новохатский (по Карагандинскому месторождению), В. В. Галицкий (по месторождениям Южного Казахстана), И. Н. Богданчиков (по Карсакпайскому месторождению). Всем им приношу глубокую благодарность.

1. АТАСУЙСКАЯ ГРУППА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Местоположение и орогидрография. Районный центр у ст. Жана-Арка находится в 100—120 км на северо-восток от Атасуйских месторождений. Между ними проходит старый Ташкентский тракт, вследствие узости колеи мало пригодный для автосообщений. До ближайшей точки полотна железной дороги расстояние по воздушной линии 70 км.

В Атасуйскую группу объединены 12 месторождений — Караджал (Устанын-джал), Большой Ктай, Малый Ктай, Кентобе, Бестобе, Точка № 4, Джомарт, Клыч, Акжал, Кувлу, Джаильма и Бестау (рис. 2).

Первые сведения об этих месторождениях опубликовал А. А. Козырев в 1911 г. Первое геологическое описание месторождений Большой и Малый Ктай, Кентобе дано И. С. Яговкиным, в 1928 г. работавшим по заданию и на средства треста Атбасцветмет. Караджал открыт в 1931 г. И. Г. Николаевым, Бестобе — в 1931 г. группой геологов бригады Южцветмета В. Ф. Логачевым, П. М. Никитиным, М. П. Русаковым, В. Н. Наследовым и К. И. Сатпаевым.

В 1931—1932 гг. Казгеолтрестом были проведены геологоразведочные работы. На Караджале пройдены две скважины и каналы общей длиной 254 пог. м. Запасы Караджала определены И. Г. Николаевым в 12,4 млн т, Большого Ктая — в 24 млн т, из них 18 млн т по категории C_1 . Но отчетов по работам 1931—1932 гг. не составлено.

С 1932 по 1938 г. на Атасу геологоразведочных работ не проводилось. В 1938 г. здесь вел геологическую съемку масштаба 1:100 000 Н. М. Салов. Материалы съемки не обработаны. В 1938 г. Н. М. Саловым выполнена предварительная разведка Кентобе, Бестобе, Ушкагыла, открыто новое месторождение, названное Точка № 4. Всего пройдено 587 м³ канав, 17,6 пог. м шурфов и взято 40 проб.

В орографическом отношении район Атасуйских месторождений

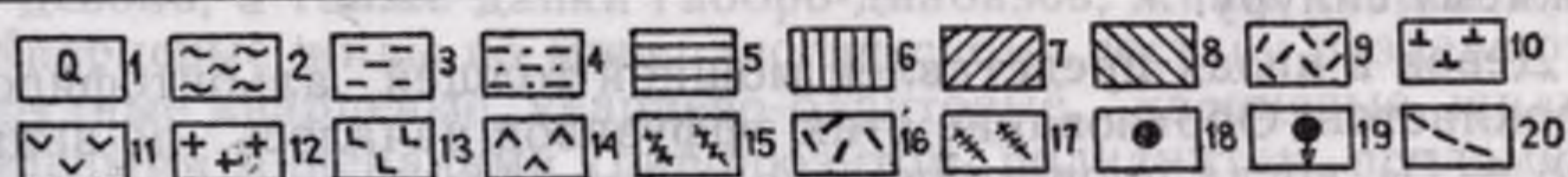
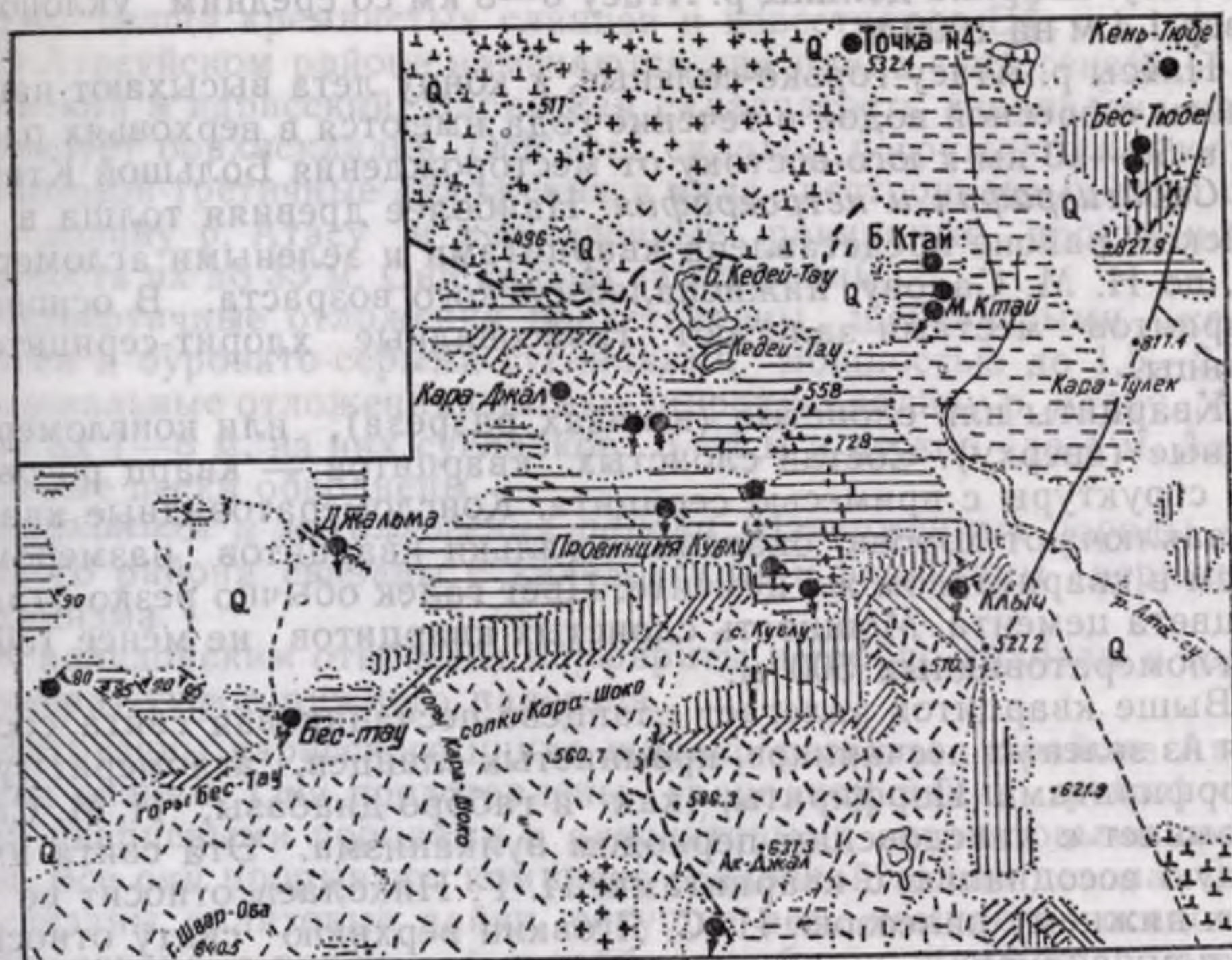


Рис. 2. Геологическая карта района Атасу-йских железных и марганцевых месторождений (составила Н. Л. Херувимова):

1 — аллювиальные и делювиальные отложения; 2 — третичные отложения; 3 — мезозой-третичные отложения; 4 — древняя кора выветривания; 5 — девон-каменноугольные отложения; 6 — известняки и кремнистые сланцы фаменского яруса; 7 — песчаники, глинистые сланцы и мергели франского яруса; 8 — эффузивно-кластическая свита верхнего девона; 9 — нижнедевонские отложения; 10 — нижнепалеозойские отложения; 11 — грейзенизированные граниты; 12 — граниты, гранодиориты; 13 — кварцевые монзониты; 14 — лампрофиры; 15 — кварцево-марганцевые жилы; 16 — жилы и штоки кварца; 17 — кварцевые жилы с гематитом; 18 — железорудные месторождения; 19 — марганцевые месторождения; 20 — тектонические нарушения

представляет собой мелкосопочник, типичный для остаточной горной страны.

Абсолютные отметки колеблются от 605,9 м (Кедейтау) до 485,6 м (долина р. Атасу). Абсолютная отметка сопки Караджал 520,5 м, относительная высота 40—45 м. Относительная высота Большого Ктая 35—40 м, Малого Ктая 15—20 м, Кентобе и Бестобе 10—12 м.

Основной гидрографической сетью района является бассейн

р. Атасу. Ширина долины р. Атасу 6—8 км со средним уклоном на север 1,4 м на 1000 м.

Плёсы р. Атасу горько-соленые, к концу лета высыхают нацело. Плёсы с пресной водой в течение года имеются в верховьях р. Атасу, в 50—60 км к юго-востоку от месторождения Большой Ктай.

Стратиграфия и петрография. Наиболее древняя толща в Атасуйском районе представлена кварцитами и зелеными агломератами, по Н. М. Салову, нижнепалеозойского возраста. В основании кварцитов местами залегают гнейсовидные хлорит-серицитовые сланцы.

Кварциты или слоистые (в низах разреза), или конгломератовидные (вверху). Состав слоистых кварцитов — кварц роговиковой структуры с примесью серицита. Конгломератовидные кварциты заключают хорошо окатанные гальки кварцитов размером до 30 см в кварцитовом же цементе. Цвет галек обычно резко отличен от цвета цемента. Мощность слоистых кварцитов не менее 1500 м, конгломератовидных 500 м.

Выше кварцитов залегает сланцево-песчаниковая свита, состоящая из зеленых песчаников, кремнистых сланцев, агломерат-туфов с порфиритами. Порфириты, как и габбро-диабазы, Н. М. Салов связывает с каледонским периодом вулканизма. Эта свита имеет тесную ассоциацию с кварцитами. И. Г. Николаев относит ее также к нижнему палеозою. И. С. Яговкин верхнюю свиту относит к нижнему силуру.

Девон в низах представлен мощной толщей альбитофиров и их пирокластов. Образование этих эффузивов началось, по-видимому, в D_1 — D_2 , когда происходило накопление мощных толщ альбитофировых лав, широко распространенных в Центральном Казахстане. Мощность альбитофировой толщи в Атасуйском районе 1000—1500 м.

Выше альбитофировой толщи располагается осадочная, выполненная конгломератами, аркозовыми и граувакковыми песчаниками, вверху переслаивающимися с туфами кварцевых порфиров. Конгломераты залегают внизу и имеют ясно выраженное несогласие с подстилающими породами. Галька конгломератов хорошо окатана, представлена главным образом альбитофирами. Цемент песчанистый, граувакковый. Конгломераты переслаиваются с грубозернистыми граувакковыми песчаниками. У месторождения Точка № 4 конгломераты и песчаники выше сменяются туфами кварцевых порфиров. Мощность конгломерат-песчаниковой толщи 50—60 м. Возраст ее D_2 — D_3 .

Выше конгломерат-песчаниковой толщи залегают кварцитовидные песчаники, кремнистые сланцы, окварцованные мергели, яшмовидные породы, окварцованные и доломитизированные известняки и мергели. С этой толщей связано железорудное и марганцевое оруженение Атасуйского района. В известняках этой толщи Н. М. Саловым собрана плохой сохранности фауна брахиопод и криноидей,

недостаточная для определения возраста пород. По Н. М. Салову, возраст толщи кремнистых сланцев и известняков D_3^2 .

В Атасуйском районе намечаются два цикла тектогенеза — каледонский и варисский. Варисская складчатость проявлена слабо и образует брахискладки. Оси всех складок погружаются к югу.

Мезозой-третичные отложения в виде пестроцветных глин слагают долину р. Атасу и межсопочные равнинные пространства. Мощность их до 35 м. Они сильно загипсованы.

Четвертичные отложения представлены щебенистыми желто-бурыми и буровато-серыми суглинками мощностью до 1,5—2,0 м. Аллювиальные отложения слагают широкую долину р. Атасу. Мощность их 7—8 м, из них суглинков 3—4 м и песков до 4 м. Аллювиальные пески обводнены.

Вулканизм и металлогения района. Изверженные породы Атасуйского района связаны с каледонским и варисским периодами вулканизма.

К каледонским относятся порфиристы и габбро-диабазы в толще агломерат-туфов нижнего палеозоя.

Интрузивы варисского цикла широко развиты в районе Атасу, слагая низины. Они представлены гранодиоритами, грейзеновидными кварцевыми породами и аляскитовыми пертитовыми гранитами. Все они прорывают комплекс осадочной толщи девона. С ними связаны аплитовые дайки, секущие весь комплекс осадочной толщи девона, а также дайки габбро-диабазов, жилы кварца и барита. Кварцевые жилы по минералогическому составу разделяются на безрудные кварцевые, кварцево-баритовые, кварцевые жилы с марганцевыми минералами (пиролюзитом, полианитом, псиломеланом), кварцевые жилы с чешуйками гематита и гетитом. Наибольший интерес среди них представляют кварцево-марганцевые жилы.

С варисскими интрузиями и эффузивами связана металлогения железа и марганца. Начало формирования варисских эффузивов относится к D_1 — D_2 , когда происходило накопление мощных толщ альбитофировых лав. Значительная часть их излияний осуществлялась в подводных условиях, с чем связано образование кремнистых и железисто-кремнистых (яшмовидных) пород. Выпадение железа и частично марганца сингенетично с основной массой коллоидального кремнезема. Растворы гидротерм подводных эффузивных излияний были богаты не только кремнекислотой, но и гидроокислами железа и марганца.

Накопление значительных масс магнетитовых руд в толще яшмовых пород Н. Л. Херувимова связывает с явлениями пневматолитического контактового метаморфизма в породах рудоносной толщи под влиянием варисских интрузий. Отсутствие скарнов противоречит этому мнению. Точнее формирование промышленных железорудных и марганцевых месторождений района связывать с гидротермальными процессами конечных фаз застывания варисских интрузивов.

Генезис руд. Образование промышленных железных руд в Атасуйских месторождениях обусловлено деятельностью гидротермальных растворов, замещавших рудными минералами линзы песчано-глинистых известняков (Н. М. Салов) или аркозовых песчаников (И. Г. Николаев). Н. Л. Штрейс приписывает атасуйским рудам осадочно-метаморфическое происхождение.

Б. И. Вейц и Н. Л. Херувимова намечают следующие четыре этапа в формировании руд Атасуйских месторождений:

1. Осаждение гидроокислов железа и кварца и их диагенез. Образование I генерации криптокристаллического кварца, древовидного гематита и гидрогематита, колломорфного кварца и гематита, псиломелана, сидерита и кальцита.

2. Контактный метаморфизм с привнесением вещества. Образование магнетита I генерации, мелкопластинчатого гематита II генерации, арсенопирита, халькопирита, пиролюзита, апатита, гаусманита и браунита. В боковых породах образование мусковита, флюорита, турмалина, сфена и графита.

3. Гидротермальные процессы. Образование кварца II—III генераций, магнетита II генерации, барита I—II генераций, гематита III генерации, мартита, пиролюзита, пирита, пирротина, марказита, полианита, манганита, псиломелана II генерации, сидерита II генерации, кальцита II генерации и хлорита.

4. Гипергенные процессы. Образование колломорфного гидрогематита, лимонита, мартита, гетита, пиролюзита, вада, гипса и хлорита.

В данной схеме сомнительно существование второго этапа. Минералы, которые указываются в нем, вполне могли образоваться в раннюю стадию гидротермальных процессов. Вызывает большое сомнение и правильность устанавливаемых авторами парагенетических сообществ рудных минералов в отдельных фазах оруденения: трудно допустить, чтобы в одну и ту же фазу могли образоваться, например, гематит и сидерит или пиролюзит и гаусманит.

В первый этап образовались яшмовидные породы и железистые кварциты, т. е. в основном бедные руды. Накопление богатых руд железа связано с гидротермальными процессами. В железисто-кремнистых осадках первого этапа имеется значительное количество спикул губок и радиолярий. Формирование исходного материала железа в первом этапе могло идти разными путями: либо «как конечные продукты распада в процессе субаэрального выветривания пород континентов, поступающих в бассейн в виде истинных или коллоидальных растворов» (А. Д. Архангельский), либо как «продукты деятельности подводных вулканических извержений подводного характера, с обильным выносом гидротермальных растворов, содержавших в себе соединения железа, алюминия и кремния» (Н. А. Штрейс). Последней точки зрения, как известно, в отношении генезиса железисто-кремнистых пород оз. Верхнего Северная Америка придерживается Банхайз, который считает источником железа здесь древние основные эффузивы района.

На первично-осадочный характер формирования яшмовидных железистых пород указывают следующие факты: а) весьма тонко-вкрапленная древовидная структура гематита и гидрогематита I генерации в кварце, являющаяся результатом раскристаллизации гелей, в которых дисперсионная среда (кремнезем) резко преобладает над дисперсной фазой (окись железа); б) резкие контакты яшмовидных пород с вмещающей толщей известняков и мергелей, заставляющие рассматривать первые как самостоятельный стратиграфический горизонт в толще D_3^2 ; в) полосчатая текстура руды, обусловленная слоистостью, и оолитовая структура образования гематита; г) наличие среди яшмовидных пород плохо сохранившихся скелетов микроорганизмов (радиолярий, спикул губок и др.).

Н. М. Салов связывает образование яшмовидных пород и железных руд с «гидротермальными железосодержащими растворами, замещавшими линзы песчаных и глинистых известняков, содержащихся в верхних горизонтах свиты туфосланцев». Наблюдается близкая аналогия структуры и состава Атасуйских месторождений с месторождениями железо-марганцевых руд Успенско-Спасского района, приуроченными, кроме того, к тем же или близким стратиграфическим горизонтам (D_3^2 — C_1).

Таблица 2

№ скважины	Угол наклона скважины, град.	Глубина скважины, м		Подсечено рудное тело, м			Мощность рудного тела, м	
		по наклону	вертикальная	по наклону скважины	по вертикали от поверхности	по падению всячего бока залежи	по скважине	истинная

Караджал

1	75	36,50	64,50	25,00	24,00	48,00	29,5	26,5
2	90	—	70,70	—	30,06	59,00	13,09	10,0
3	90	—	60,64	—	28,77	42,00	4,97	4,0
4	75	70,42	74,00	52,30	52,00	58,5	7,61	7,0
5	75	134,0	130,0	89,45	87,50	148,0	37,65	35,0
6	90	—	199,5	—	—	—	—	—
7	90	—	175,69	—	124,6	221,0	49,07	34,0
8	90	—	177,50	—	152,5	268,0	7,31	7,0
9	90	—	134,32	—	86,43	163,0	30,0	25,0

Большой Ктай

1	90	—	81,40	—	16,97	129,5	—	59,0
2	90	—	93,70	—	15,98	113,0	—	67,0
3	90	—	88,42	—	21,27	240,0	—	50,0
4	90	—	59,44	—	6,47	181,0	—	35,74*

* В том числе 17,24 м богатой руды.

В 1939—1941 гг. на месторождениях Караджал и Большой Ктай проводилась геологическая съемка масштаба 1:2000 на площади 8 км². Пройдены девять скважин на Караджале и четыре на Большом Ктае. Результаты геологоразведочных работ приведены в табл. 2, 3.

Таблица 3

Показатели	Объем геологоразведочных работ по годам			
	1932	1939	1940	Всего
Общий погонаж скважин, м	66,50	481,86	885,0	1433,36
Общая кубатура канав, м ³	254+587	1829	1351	4021
Общий погонаж шурфов, м	17,6	81	205,5	304
Всего взято проб	40	498	501	1039
Топосъемка м. 1:2000, км ²		8		8
Геосъемка м. 1:2000, км ²		4	4	8
Карьер в центр. части залежи Караджал, м ³		350		350

Примечание. Из карьера взята технологическая проба конечной массой 4,5 т.

1.1. Месторождение Караджал

Методика разведок. Канавы на месторождении заданы вкрест простираения залежи, на расстоянии 150 м одна от другой. Шурфы задавались в висячем боку залежи в целях прослеживания россыпных руд и уточнения характера висячего бока залежи. Карьер задан в центральной части залежи, в месте максимальной ее мощности, для взятия технологической пробы руды из окисленной зоны месторождения.

Пробы бороздовые, брались с каждого метра. Размер борозды 5×8 см. Прослой яшмовых пород мощностью более 0,4 м отбирались в самостоятельную пробу. Опробование по керну также пометровое. Принцип выделения прослоев яшм тот же, что и при опробовании канав (эти принципы, как видно из фактических материалов, являются, однако, далеко не выдержанными). Начальная масса проб по канавам 20 кг. Пробы обрабатывались при коэффициенте $K=0,05$ для канав и 0,5—2,0 для керна скважин. Технологическая проба взята с трех горизонтов, отличающихся качественным составом, и разделена поэтому на три сорта. Первоначальная масса пробы 18 т, конечная 4,5 т. Конечная масса каждого сорта пробы 1,5 т. Опробованию подвергались верхние части пластов на глубину до 0,5 м по всей ширине карьера, равной 2 м.

Структура и состав рудоносной толщи. Рудоносная свита находится в толще осадочных пород, представленных сверху вниз преимущественно известняками, кремнистыми сланцами и кварцитовидными песчаниками фаменского яруса (по Н. М. Салову). В районе месторождения эта толща составляет южное крыло широтной брахиантиклинальной складки, местами усложненной вторич-

ной складчатостью и флексурными смятиями слоев. Ядро брахиантиклинали сложено альбитофировой толщей $D_1—D_2$. Общее простирание брахиантиклинали северо-западное, близкое к широтному, падение южного крыла на юго-запад под углом $40—45^\circ$.

Стратиграфический разрез пород. Разрез пород лежащего бока (снизу вверх) следующий:

1. Альбитофировая толща, сложенная альбитофирами, андезинофирами и в меньшей степени кварцевыми порфирами.

2. Кварцитовидные песчаники, представленные светлыми или окрашенными в красные тона, обычно пористыми разностями кварцевых или аркозовых песчаников, заключающих небольшие прослои и стяжения роговиков и кремней (туфопесчаники, по Н. М. Салову).

3. Серицит-кремнистые сланцы (туфосланцы, по Н. М. Салову) — породы полосчатой текстуры, на поверхности представленные продуктами разрушения, очень мягкими и жирными на ощупь, с линзами и прослоями роговиков мощностью до 0,5 м. Состав сланцев — кремнисто-глинистое вещество, чешуйки серицита и каолинита. Спорадически встречаются хлорит, турмалин и рудные минералы. Роговиковые прослои напоминают микрокварциты типа «арканзас». Кремнистые сланцы на глубине переходят в мергелистые породы, продуктом метаморфизации которых они, по-видимому, и являются (в связи с процессами холодного окремнения мергелей на поверхности, в обстановке щелочных метеорных вод, обогащенных кремнекислотой). Мощность всей осадочной толщи лежащего бока рудной свиты около 200—250 м. Породы не выдержаны по составу, отмечаются взаимные переходы по простиранию. Кремнистые сланцы имеют резкий контакт с рудоносной свитой и являются маркирующим горизонтом при оконтуривании лежащего бока рудной толщи на поверхности.

Породы рудоносной толщи представлены перемежаемостью полосчатых яшмовидных пород и кремнисто-железистых сланцев. Весьма ограничены прослои безрудных кварцитов. Породы обнаруживают ясную слоистость, местами косую. Как в яшмовидных, так и в кремнисто-железистых сланцах обычны обломки радиолярий и спикул губок. Размер радиолярий 0,05—0,2 мм. Имеются округлые оолитоподобные стяжения кремнезема и гематита. Некоторые горизонты рудоносной толщи заключают повышенное количество барита — одного из самых поздних образований в рудной толще, проявленного главным образом в виде небольших пластовых жил и штоков. Наблюдаются баритизированные яшмы, заключающие кварц с размерами зерен 0,03—0,2 мм и барит с размерами зерен 0,1—0,3 мм. Кварц местами переполнен эмульсионной первичной рудной вкрапленностью. Описанные породы заключают железа в целом порядка 30% и относятся к классу «бедных» руд в месторождении. Пласты промышленных железных руд заключены внутри пород рудоносной толщи, ближе к ее верхам.

Породы всяческого бока рудоносной толщи

представлены комплексом карбонатных и мергелистых пород, которые лежат и в основании рудной толщи. Над пластом промышленных руд залегают породы «пестроцветной толщи», сложенной комплексом известняков с прослоями доломитов, железисто-известковистых и яшмовых пород, претерпевших явные следы воздействия гидротермальных процессов. Железисто-известковые сланцы заключают железистые минералы в виде сложной сети мелких жилок среди известняка. Они, как правило, содержат остатки радиолярий, замещенных вторичным кварцем, кальцитом и альбитом. Яшмовидные породы представлены чередующимися полосами кремнистого сланца с заметным количеством колломорфных образований гематита со слоями существенно кремнистого состава. Доломитизированные породы пестроцветной толщи весьма разнообразны — от доломитов, доломитизированных известняков до хлорит-доломитовых сланцев.

На «пестроцветную толщу» налегает комплекс осадочных пород, представленных внизу светло-серыми известняками с прослоями мергелей и глинистых сланцев, вверху темно-серыми и черными известняками с прослоями кальцит-графитовых и графит-глинистых сланцев. Самыми верхними членами стратиграфического разреза пород надрудной толщи являются зеленовато-серые мергелистые известняки с фауной D_3^2 — C_1 .

Строение рудной залежи. Рудная залежь месторождения имеет линзообразную форму и обнажается по юго-восточному склону сопки Караджал, будучи приурочена в структурном отношении к южному крылу небольшой брахиантиклинальной складки западно-северо-западного простирания с падением к югу и юго-западу под углом 40—45°. Местами эта брахиантиклиналь осложнена вторичной складчатостью второго порядка, флексурными зонами смятия, а также разрывными дислокациями типа сбросов северо-восточного направления сравнительно небольшой амплитуды смещения. По выходам на дневную поверхность и по данным магнитометрической съемки оруденение здесь распространяется по простиранию в общем на 5,5 км. По падению рудная толща как буровыми скважинами, так и данными магнитометрической съемки прослеживается более чем на 300 м.

Рудное тело Караджала морфологически разделяется на два участка: Западный и Восточный.

Западный участок оруденения является главным на месторождении. Рудное тело его представляет собой пластообразную залежь длиной по простиранию 1100 м, с нормальной мощностью, колеблющейся от 1—2 м на периферии до 35 м в центральной части и выражающейся в среднем для всей залежи в 22 м. Рудное тело имеет практически широтное простирание и падает на юг и юго-запад под углом 40—45°. Строение его осложнено тектоническими нарушениями типа брахискладок второго и третьего порядков, флек-

сурных смятий и небольших сбросов преимущественно северо-восточного простирания.

Рудное тело представлено перемежаемостью прослоев различных по минеральному составу компонентов. Граница его с породами как лежачего, так и висячего боков резкая. В лежачем боку залегают мергелистые породы, в верхних частях вторично-окремененные до состояния кремнистых сланцев. На выходах рудного тела, в лежачем его боку, везде обнажаются эти сланцы. Висячий бок слагают породы известково-мергелистой «пестроцветной толщи», содержащие обогащенные железом прослои бедных яшмовых руд. Мощность этого «второго» рудносного горизонта выражается по отдельным разведочным выработкам от 2 до 20 м при среднем содержании железа около 30%. Этот горизонт характеризуется также повышенным содержанием марганца, достигающим в отдельных участках 18%.

Мощность оруденения восточной части Западного участка колеблется от 2 до 15 м. Средняя мощность рудного тела около 7 м. Залежь до вертикальной глубины 60 м подсечена здесь тремя скважинами.

В лежачем боку залежи в восточной части Западного участка наблюдается горизонт марганцевых руд мощностью до 2 м, не обнаруженный, однако, на глубине пройденными буровыми скважинами.

Оруденение Восточного участка приурочено к крыльям несколько опрокинутой на юг пологой синклинали при мощности рудной залежи в среднем 2,5 м. Заложённая в центре синклинальной складки скважина № 2, пройденная И. Г. Николаевым в 1932 г., установила замыкание крыльев синклинали на глубине 50 м и разубоживание руд яшмовыми породами. Общая синклинальная структура Восточного участка осложнена, как и на западе, влиянием складчатости второго порядка.

Сортность руд. Руды имеют следующие сорта:

1. Богатые массивные руды с содержанием железа от 56% и выше. Содержание рудного минерала по массе больше 70% — руды 1-го сорта.

2. Массивные руды 2-го сорта, содержащие 45—56% железа и 60—70% рудных минералов.

3. Богатые вкрапленные руды с содержанием железа 30—45% и рудного минерала 35—60%.

4. Бедные вкрапленные руды с содержанием железа до 30% и рудного минерала 20—30%.

Среди двух первых сортов руд выделяются следующие разновидности:

1) Плотные массивные гематит-магнетитовые руды обычно полосчатой текстуры. Из второстепенных рудных минералов проявлены пирит и халькопирит.

2) Плотные массивные магнетитовые руды, в которых наряду

с магнетитом обычен и мартит. В этой разновидности из второстепенных рудных минералов встречаются железный блеск, пирит, халькопирит, арсенопирит, пирротин, галенит и марказит. В образцах глубинных зон имеются сидерит и хлорит. В образцах из верхней окисленной зоны установлены гидрогематит, лимонит и псиломелан. Здесь сидерит замещает магнетит и сам замещается хлоритом.

3) Плотные полосчатые магнетит-гематитовые руды с примесью пирита.

Эти разновидности руд тесно переплетены друг с другом, и выделение их не имеет практического значения.

Вкрапленные руды 3-го и 4-го сортов представляют собой яшмовые породы, очень плотные, с отчетливо выраженной полосчатостью. Железо-марганцевые руды значительно распространены исключительно на Восточном участке. Главным рудообразующим минералом в них является псиломелан, реже полианит, с подчиненным участием мартита и гематита. Как правило, текстура руд массивная, структура колломорфная и петельчатая. В качественном отношении эти руды характеризуются содержанием железа до 9% и марганца до 34%.

Марганцевые руды широко развиты в лежащем боку восточной части Западного участка. Рудными минералами являются псиломелан, полианит, реже магнетит, пиролюзит, вад и лимонит. Руды содержат до 41% марганца.

Руды зоны окисления представлены в основном мартитом и гематитом. На дневной поверхности до глубины 2—3 м отчетливо проявлена «гипсовая шляпа», имеющая вид карманов; в связи с наличием гипсовой шляпы содержание серы в отдельных пробах из канав достигает 7%. Среднее содержание серы в рудах окисленной зоны равно 1,0%. Сера связана с гипсом и отчасти с баритом. Гипс находится не только в трещинах, но и в пустотках и порах внутри рудной массы. Глубина зоны окисления в месторождении еще не выяснена.

Руды глубоких зон изучены по кернам всего лишь семи буровых скважин. Здесь меньше проявлены процессы окисления магнетита, установлены сульфиды, сидерит и хлорит.

Химический состав руд определялся в семипалатинской химлаборатории Казгеолуправления по пометровым пробам руд, взятым из канав и керна скважин. В пробах определялись основные компоненты: Fe, SiO₂, S, P, As. Отсутствуют рациональные анализы, очень мало проведено контрольных анализов состава руд (менее 20 в той же семипалатинской химлаборатории).

Средний состав бедных вкрапленных руд: Fe—33,41 %; SiO₂—31—32 %; FeO—2,44 %; P—0,080—0,88 %; в среднем 0,33 %; S—1,73 %; As—0,12 %; Ba—до 9 %; удельный вес—3,31 %.

Средний состав богатых руд окисленной зоны: Fe—57,0%; FeO—0,24—13,24%; SiO₂—12%; S—1%; P—0,01—0,08%;

As — 0,01—0,13%, в среднем 0,08%; Mn — 0,5%; Al_2O_3 — до 9%; MgO — до 0,7%; CaO — до 2%; TiO_2 — до 0,05%; Cu, Sn, Pb, Zn, U, Co в рудах отсутствуют. С чем связан мышьяк в окисленной зоне, еще точно не установлено. Фосфор, по-видимому, связан с апатитом, а может быть, и с водными фосфатами. Глубина зоны окисления по данным скважины № 1 определяется около 50 м.

Средний состав богатых руд глубоких зон: Fe — 54,10—60,18%; SiO_2 — 7,77—18,32%; FeO — 2—30%, в среднем 10—15%; S — 0,79—1,27%, в среднем 1%; P — 0,08%; As — 0,08% (фосфор связан с апатитом, мышьяк — с арсенопиритом, увеличение этих элементов наблюдается в магнетитовых рудах); Al_2O_3 — до 8%, в среднем 3—4% (связан с хлоритом и каолином); CaO и MgO — до 2%; Mn — до 3%, в среднем 0,5%; TiO_2 — до 0,05%; Cu, Sn, Pb, Zn, U, Co в рудах практически отсутствуют, хотя в единичных пробах содержание Pb достигает 0,54%, Cu — 0,05%.

Средний химический состав руд отдельных промышленных классов следующий:

Руды	Fe	SiO_2	P	S	As	Уд. вес
Богатые	57,05	12,08	0,08	0,93	0,08	4,27
Бедные	48,52	Не изв.	0,18	1,62	0,10	Не изв.

Вертикальная (?) мощность и среднее содержание (табл. 4) основных компонентов в рудах Западного участка Караджальского месторождения определены по данным буровых скважин.

Таблица 4

№ скважины	Мощность, м		Средневзвешенное содержание, %						
	по интервалу опробования	принятая в подсчете	Fe	SiO_2	FeO	P	S	As	Mn
2	13,4	Не вкл.	30,89	20,02	—	0,10	1,08	0,12	6,73
2	8,23	10,00?	59,65	10,24	—	0,04	0,55	0,15	—
3	5,52	Не вкл.	28,55	—	—	—	—	—	—
3	4,97	4,00	55,00	—	—	—	—	—	—
4	8,21	7,00	55,97	—	—	—	—	0,10	1,06
5	36,50	35,00	63,26	9,67	—	0,03	0,91	0,09	0,98
7	39,80	34,00	60,24	7,78	17,46	0,17	1,09	0,12	—
8	4,72	7,00?	49,09	15,87	1,49	0,03	0,74	0,01	—
9	27,4	25,00	58,89	19,17	2,59	0,05	1,30	0,06	—

Примечания: — 1. Значения «опробованных» интервалов относятся лишь к анализу на железо. На другие компоненты проанализирована несравненно меньшая часть метража рудного керна. — 2. Непонятны величины расхождения между «опробованной» и «подсчетной» мощностью рудной залежи по скважинам, особенно там, где «подсчетная» мощность значительно превышает «опробованную» (например, скважины № 2 и 8). — 3. Нет данных по скважинам № 1 и 6.

Участок	Классификация руд	Запасы, тыс. т, по категориям			
		B	C ₁	C ₂	B+C ₁ +C ₂
Западный	Бедные (непромышленные)	—	1690,0	—	1690,0
	Богатые (промышленные)	17100,0	3590,0	9120,0	29800,0
Восточный	Богатые (промышленные)	—	—	1040,0	1040,0
Всего по месторождению	Богатые (промышленные)	17200,0	3500,0	10160,0	30840,0

Примечание. Округленная величина запасов по категориям B+C₁+C₂

Запасы руд. По состоянию на 1.01 1941 г. запасы подсчитывались по методу параллельных вертикальных сечений. Подсчет проведен до глубины условного горизонта (280 м), где скважина № 6 врезалась в тело руды. Мощности руд до этой глубины приняты равными мощностям, подсеченным расположенными выше скважинами, при этом $\frac{1}{4}$ мощности относилась к категории C₁, а $\frac{3}{4}$ — к категории C₂. Удельный вес руды принят равным 4,27.

На Восточном участке запасы железных и марганцевых руд подсчитаны до глубины 50 м.

Запасы руд месторождения, подсчитанные Казгеолуправлением с учетом указанных выше условий и ограничений по состоянию на 1.01 1942 г., приведены в табл. 5.

При рассмотрении материалов подсчета Казгеолуправления ВКЗ, отмечая такие крупные недостатки, как весьма слабая степень надежности данных химанализов, отсутствие данных технологических свойств руд, общая нерациональность принятой системы разведок на месторождении, сочла возможным утвердить запасы месторождения по низшим непромышленным категориям запасов в несколько иных количествах (табл. 6).

Запасы марганцевых руд на Восточном участке утверждены ВКЗ по категории C₂ в количестве 720 тыс. т с содержанием марганца 34,86% и железа 7,78%.

Продолжавшиеся в 1941 г. на месторождении детальные разведочные работы Казгеолуправлением в начале июля были законсервированы.

Бурение ответственной глубокой скважины № 6, в результате проходки которой ожидался значительный прирост запасов, было остановлено в тот момент, когда скважина врезалась в основной рудный горизонт, пройдя по нему лишь 3 м.

Опробование как железо-марганцевого горизонта, пройденного скважиной, так и канав на Восточном участке при разведке марганца было проведено неполностью.

Осенью 1941 г. Н. Л. Херувимовой были собраны все материалы по разведке этого года и выполнено дополнительное опробование

Среднее содержание основных компонентов, %				
Fe	SiO ₂	P	S	As
43,52	—	0,18	1,52	0,10
57,05	12,08	0,08	0,93	0,08
55,50	—	—	—	—
—	—	—	—	—

30980,0 тыс. т.

месторождения, а весной 1942 г. ею же осуществлено технологическое опробование железных руд Караджала (первичных и окисленных), марганцевых руд Восточного участка и бедных железных руд месторождения Большой Ктай. Пробы были направлены в Механобр (Свердловск).

Таблица 6

Руды	Запасы руды, тыс. т, по категориям			Среднее содержание, %				
	C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂	Fe	SiO ₂	S	P	As
Богатые	18770	11040	29810	56,97	12,06	0,93	0,08	0,10
Бедные	1690	—	1690	43,52	Не изв.	1,52	0,18	0,08
Всего	20460	11040	31500	55,98	12,18	0,94	0,08	0,08

Кроме того, проведено опробование железо-марганцевого горизонта по всем остальным скважинам Караджала, а также переопробование ряда канав в целях выявления локального распределения мышьяка в различных видах руд. Результаты работ 1941—1942 гг. помимо небольшого увеличения запасов месторождения проливают некоторый свет на вопросы форм участия и локализации мышьяка в месторождении, а также глубины распространения окисленных руд. Эти данные вкратце следующие.

О форме участия и локализации мышьяка в рудах. По данным разведочных работ 1939—1940 гг. железные руды Атасуйских месторождений характеризовались наличием примесей серы, фосфора и мышьяка в пределах выше установленных кондиций. Так, для основного месторождения Атасуйской группы Караджала при среднем содержании железа в богатых рудах 57—60% и кремнезема 12,08%, содержание мышьяка определялось в 0,08%, серы — 0,93%, фосфора — 0,08%. В бедных рудах при содержании железа 43,52% содержание мышьяка равнялось 0,1%.

Изучение локального распределения мышьяка в богатых пер-

вичных рудах показало, что повышенное содержание мышьяка характерно для прослоев бедных руд (яшмы) и магнетитовых разностей. Гематитовые руды, как правило, содержат незначительные количества этого элемента.

В соответствии с геологическим строением рудной залежи (пережаемостью тонких прослоев яшм с богатыми рудами и внутри последних гематитовых пластов с магнетитовыми) распространение маломышьяковистых руд (гематитовых) в незначительном количестве наблюдается в центральной части рудного тела, где они имеют линейно вытянутый характер, в виде отдельных линзовидных пластов.

Значительно распространены гематитовые руды в восточной половине рудной залежи, на восток от скважины № 8, по которой содержание мышьяка в рудах на полную мощность пласта составляет всего 0,01 %.

Недостаточная степень разведанности первичных руд на данный момент (один ряд скважин) не позволяет выделить блоки с маломышьяковистыми рудами.

Ориентировочно запасы первичных маломышьяковистых руд могут быть определены порядка 2,5—3,0 млн т, считая от горизонта ниже 30 м до глубины 160 м.

Руды окисленной зоны характеризуются резко колеблющимся содержанием мышьяка. Наличие непосредственных контактов между пластами различного минералогического состава, тесная пережаемость их и высокая миграционная способность мышьяка способствовали, по-видимому, в условиях разложения сульфидов, заражению мышьяком всей рудной толщи. Поэтому выделение мышьяковистых зон в окисленных рудах на основе имеющегося материала не представляется возможным.

Бедные руды (содержащие 43,52 % железа), локально распределенные в западном конце рудной залежи, наиболее обогащены мышьяком (0,1 %). Запасы их определяются в 1,7 млн т.

Микроскопическим изучением минералогического состава руд было установлено, что первичные руды имеют вкрапленность сульфидов, в частности арсенопирита. Последний встречается спорадически, в виде редкой вкрапленности в сростках с пиритом, с размером отдельных зерен от 0,01 до 0,3 мм.

В окисленных рудах до 1941 г. минералов, содержащих мышьяк, выявлено не было. Это обстоятельство свидетельствовало о наличии мышьяковистых минералов, с одной стороны, в весьма незначительных количествах и с другой — в виде тонко рассеянных форм (налетов, пленок), по-видимому, в смеси с железистыми охрами. Поэтому все имеющиеся анализы окисленных руд (с содержанием As по отдельным пробам свыше 1,0 %) были подвергнуты сомнению.

В связи с этим в 1941 г. были спроектированы специальные работы по изучению минералогического состава и химической харак-

теристики окисленных руд, а также выявлению участков мышьяковистых руд. Вследствие консервации работ по железу в 1941 г. часть из намеченных работ удалось осуществить лишь в 1942 г. При этом в части минералогии руд было обнаружено, что мышьяк в окисленных рудах находится в виде арсенолита, а также как примесь в железных охрах.

Контрольные анализы проб богатых руд центральной части рудного тела, проведенные химлабораторией КазГУ, установили содержание мышьяка 0,05%.

Ввиду значительных расхождений с первичными анализами химлаборатории Казгеолуправления в настоящий момент проводятся арбитражные анализы, после получения которых, а также ряда новых анализов будет окончательно решен вопрос о мышьяке в атакситских рудах.

Глубина распространения и запасы окисленных руд. Зона окисленных руд на месторождении Караджал разведочными работами 1939—1940 гг. на глубине не оконтурена, и запасы окисленных руд не выявлены. Имеющиеся на сегодня данные по окисленным рудам позволяют сделать следующее заключение.

Западный конец рудной залежи Западного участка характеризуется развитием руд в виде оруденелых яшм с вкрапленностью мартита и тонкими прослойками гематитовых руд. Запасы бедных окисленных руд с содержанием железа (по данным канав) 33,41%, закиси железа 2,44%, серы 1,73%, фосфора 0,33%, мышьяка 0,12% ориентировочно определяются около 1 млн т.

Высокое содержание серы обуславливается, с одной стороны, наличием барита и с другой — гипса. Последний развит лишь в верхних трех метрах.

В центральной части месторождения преимущественно распространены мартитовые руды (в зернах мартита нередко встречаются ядра остаточного магнетита) с подчиненным количеством гематитовых руд. Среднее содержание железа по данным поверхностных выработок определяется в 57—58%, кремнезема — 11,13%, серы — 0,6%, фосфора — 0,04%, мышьяка — менее 0,03%.

Ввиду отсутствия глубоких горных выработок, а также буровых скважин в зоне окисленных руд Центрального участка глубина окисленной зоны условно определяется в 35 м — до уровня стояния грунтовых вод. В соответствии с этим запасы окисленных руд ориентировочно определяются в 2,5 млн т.

Восточная часть Западного участка характеризуется в основном гематитовыми рудами с вкрапленностью мартита. Для суждения о глубине распространения окисленных руд мы имеем лишь данные микроскопического исследования керн по скважинам № 2 и 3, из которых следует, что магнетит сохранился лишь в виде остаточных ядер в центре зерен мартита.

Сульфидов (пирита и арсенопирита) микроскопически не обнаружено. Поэтому, принимая условно распространение окисленных

руд до глубин не менее 60 м по падению, имеем запасы окисленных руд в восточной части Караджала 1,5 млн т. Таким образом, общие запасы окисленных руд Караджала составляют (млн т): богатых — 5, бедных — 1.

Средний количественный состав богатых окисленных руд на месторождении Караджал представляется в следующем виде: железа — 57%; закиси железа — от 0,00 до 11%; кремнезема — 12%; серы — до 1% в верхних трех метрах (гипсовая шляпа) и 0,2—0,3% в основной массе руд; фосфора — 0,04%; мышьяка — менее 0,05%; марганца — порядка 0,5%. Содержание глинозема колеблется от следов до 9% в отдельных пробах. Магнезии в этих рудах до 0,7%, извести до 2% и окиси титана 0,05%.

В части минералогического состава богатых окисленных руд центральная часть месторождения характеризуется в основном мартитами и полумартитами, в которых магнетит сохранился лишь в ядрах его зерен.

В остальной части залежи руды гематитовые. Содержание серы в основной массе руд связано с баритом и лишь в верхней части, до трех метров, ее концентрация достигает 1% за счет гипса.

Мышьяк в окисленной зоне представлен арсенолитом, а также находится в смеси с железными охрами. Окончательно вопрос о мышьяке будет решен после производства арбитражных химических анализов ввиду значительного расхождения между данными анализов разведки 1939—1940 гг. и результатами анализов 1942 г. (0,08 и менее 0,05%).

Фосфор в окисленной зоне связан с апатитом, не исключена также возможность нахождения его в форме водного фосфата. Содержание его довольно постоянно и выдерживается в пределах 0,04—0,08%. Окиси титана и марганца находятся в изоморфной смеси с магнетитом.

1.2. Месторождение Большой Ктай

Месторождение расположено на северо-восточном крыле той же брахиантиклинальной складки, к южному крылу которой приурочено месторождение Караджал. Простираение оси брахиантиклинали и здесь близко к широтному. К южному крылу этой брахиантиклинали здесь тяготеет месторождение Малый Ктай.

Стратиграфически разрез пород здесь тот же, что и на Караджале, только кремнистые сланцы на Большом Ктае не являются маркирующим горизонтом, оконтуривающим лежащий бок рудной толщи, а местами входят и в состав рудной толщи, чередуясь с ней. К продуктам разрушения этих сланцев приурочены на Малом Ктае конкреционные скопления гидроокислов марганца, имеющие промышленное значение.

Мощность рудной толщи на Большом Ктае равна около 40 м. Она представляет собой чередование тонкополосчатых яшм, крем-

нистых сланцев, кварцево-баритово-железистых сланцев с существенно железистыми прослоями, по петрографическому и минералогическому составу аналогичных караджальским.

Рудная толща залегает под мезозой-третичными отложениями, представленными в основном глинами, мощностью около 20 м. Мезозой-третичные отложения всюду прикрыты чехлом современных отложений. Породы всяческого бока рудной толщи, характерные для месторождения Караджал, здесь совершенно отсутствуют (размыты).

Рудная толща на Большом Ктае имеет весьма пологое падение на северо-северо-запад под углом 10—12°. Длина полосы оруденения выражается по выходам и по данным магнитометрической съемки около 2,5 км. Рудная толща состоит из двух горизонтов: нижнего мощностью около 70 м в восточной и 20 м в западной частях месторождения, представленного бедными вкрапленными рудами, и верхнего мощностью около 20 м, проявленного в западной части месторождения и сложенного мартит-гематитовыми рудами. В восточной части месторождения верхний рудный горизонт смыт эрозией. В западной части месторождения этот горизонт подсечен скважиной № 4 с мощностью промышленных руд 17 м. Антиклинальная складка второго порядка в западном конце месторождения также включает этот верхний горизонт руд, где они еще не изучены разведочными работами.

В составе рудной толщи наблюдается частая чередуемость железистых яшмовых пород с безрудными сланцами, что разубоживает руды; здесь участие барита несколько большее, чем на Караджале. В лежащем боку рудной толщи и внутри последней встречаются прослои железо-марганцевых и марганцевых руд мощностью до 3 м. Низкий выход рудного керна по пройденным скважинам не дает ясной картины состава и структуры рудной толщи на глубине.

Сортность руд. Руды месторождения представлены следующими сортами:

1. Массивные богатые гематитовые и мартит-гематитовые руды с содержанием железа 45—56%.
2. Вкрапленные богатые руды с содержанием железа 30—45%.
3. Бедные руды с содержанием железа до 30%.

Текстура руд обычно полосчатая.

Химический состав руд. Богатые руды: Fe — 55%; FeO — 2,41%; SiO₂ — 14—18%; S — 1%; P — 0,03—0,05%; As — до 0,82%, в среднем 0,15%. Вкрапленные руды: Fe — 30%; SiO₂ — 45%; S — 1,5—2%; P — 0,03—0,05%; As — 0,02—0,12%.

Средний состав рудной массы: Fe — 36,64%; S — 1,32%; P — 0,04%; As — 0,09%; SiO₂ — 38—40%; Al₂O₃ — до 12%; CaO — 3—5%; MgO — 1%.

Минералогический состав руд Большого Ктая аналогичен та-

ковому Караджала, однако участие магнетит-мартита в первом является несравненно более скромным, чем во втором.

Запасы руд. Запасы подсчитаны методом вертикальных параллельных сечений. Подвеска по падению ниже горизонтов подсечения скважин принята 100 м. Удельный вес руд 3,8.

Запасы железных руд утверждены ВКЗ в следующих количествах: по категории C_1 — 50 400 тыс. т, C_2 — 17 000 тыс. т, $C_1 + C_2$ — 67 400 тыс. т — при среднем содержании в руде Fe — 36,64 %, S — 1,33 %, P — 0,04 %, As — 0,09 %.

1.3. Прочие месторождения Атасуйской группы

Месторождение Малый Ктай расположено в 1,5 км на юг от Большого Ктая. Структура — широтно ориентированная пологая симметричная брахисинклиналь. Рудоносная толща, обнажающаяся в мульде синклинали, прослеживается в широтном направлении на 1000 м при средней мощности до 20 м. Основная рудная залежь здесь уже смыта. Рудная толща представлена яшмами, заключающими прослой богатых магнетитовых, магнетит-гематитовых и марганцевых руд. Мощность этих рудных прослоев не выдержана по простиранию. Марганцевые руды состоят в основном из пиролюзита и псиломелана.

На месторождении не пройдено ни одной разведочной выработки. Качество руд характеризуется пока лишь двумя штучными пробами, взятыми И. С. Яговкиным еще в 1928 г., и двумя пробами, взятыми Н. М. Саловым в 1938 г. По этим пробам в существенно железных рудах содержание железа достигает 36,4—54,45 %, марганца — 0,4—1,25 %; в существенно марганцевых пробах марганца содержится 42,2—44,62 %, железа — 1,22—1,99 %. Мощности и площади промышленных железо-марганцевых руд совершенно не изучены и требуют разведочных работ.

На месторождении широко развиты конкреционные марганцевые руды, залегающие на дневной поверхности, в продуктах разрушения кремнистых сланцев лежащего бока рудной толщи. Они имеют формы желваков и линз и состоят из пиролюзита и псиломелана. Площадь развития этих вторичных, метатетического происхождения марганцевых руд определяется, по данным И. Г. Николаева, около 10 000 м². Анализы штучных проб этих руд, по данным Н. М. Салова, следующие:

Руды	Mn, %	Fe, %
Скорлуповатые	30,45	7,58
Плотные	34,23	1,33

Образование вторичных марганцевых руд связывается с деятельностью холодных метеорных вод. Запасы этих конкреционных руд также не изучены. Мало того, месторождение не имеет еще даже крупномасштабной геодезической основы.

Месторождение Бестобе расположено в 12 км на северо-восток от Большого Ктая и в 3,5 км на юг от Кентобе. Оно открыто в 1931 г. бригадой геологов комиссии ВСНХ, осматривавшей рудные месторождения Центрального Казахстана. Предварительная разведка месторождения проведена в 1938 г. Н. М. Саловым.

В структурном отношении Бестобе сходно с Малым Ктаем, только синклиналь здесь осложнена небольшими тектоническими нарушениями типа сбросов. Рудная толща представлена яшмами, заключающими прослой гематитовых и мартит-гематитовых руд. Простираание рудной толщи на северо-восток 30° , падение от 50° до 70° при мощности рудоносной свиты 8—12 м. Замыкание синклинали, по Н. М. Салову, вероятно, происходит на глубине 20—25 м.

Длина рудоносной свиты по простиранию около 800 м. Эта синклиналь, называемая Н. М. Саловым «северо-западной», опробована им четырьмя канавами, заданными в 250 м друг от друга не на полную мощность рудоносной толщи. Результаты анализа этих случайных проб показывают, однако, на наличие здесь горизонтов промышленных по железу руд, содержащих по отдельным анализам до 60—63% железа. Участие марганца довольно постоянное и выражается в пределах 1,5—3%. Содержание мышьяка достигает, однако, 4,3% (?). Запасы руд Бестобе, исходя из длины залежи по простиранию 600 м, ширины выходов руд 18 м и глубины замыкания синклинали 20 м, определяются Н. М. Саловым около 0,5 млн т. К юго-западу от главной, «северо-западной», синклинали имеется вторая синклиналь, сложенная небогатыми кремнистыми рудами. Здесь на юго-западе руды прорываются штоком барита размером не менее 80×200 м по площади. Барит содержит марганцевые минералы и железный блеск.

В районе месторождения Бестобе проявлены кварцевые жилы мощностью от 0,5 до 1,5 м, содержащие местами до 40% псиломелана и пиролюзита. Редко количество марганцевых минералов составляет 90%. Имеется примесь турмалина. По случайным единичным пробам содержание марганца в этих жилах выражается до 32—34%, железа — 2—4%. Первичными рудными минералами, по Н. М. Салову, в этих жилах являются карбонаты (группа родохрозита), которые в экзогенных условиях перешли в окислы марганца — полианит, псиломелан, пиролюзит.

Месторождение Кентобе открыто в 1928 г. геологом И. С. Яговкиным. Оно расположено в 15 км на северо-восток от Большого Ктая и приурочено к сопке Кентобе, имеющей длину 450 м, ширину 120 м и высоту 10 м. Северо-восточная часть сопки сложена баритом, обнажающимся на поверхности на площади 220×90 м. С восточной стороны штока барита наблюдаются высыпки яшм и плотной гематитовой руды. Юго-западная часть сопки сложена железно-блесковыми рудами, представляющими собой, в сущности, брекчии яшм, сцементированные железным блеском и реже псиломеланом. Переход между рудной брекчией и баритом постепенный. Брекчии

залегает на кремнистых сланцах, высыпки которых наблюдаются на запад от зоны рудных брекчий. Железорудное тело штокообразной формы имеет на дневной поверхности площадь 150×80 м, которая, по Н. М. Салову, увеличивается с глубиной.

По Н. Л. Херувимовой, форма рудного тела, наоборот, не шток, а жила, притом весьма быстро выклинивающаяся на глубине. Основным рудообразующим минералом является железный блеск с незначительной примесью пирита, окислов марганца и жильных минералов — кварца и барита. Марганцевые минералы и пирит обычно находятся в зальбандах месторождения, в зоне развития брекчий.

Баритовый шток имеет полосчатую текстуру, обусловленную различной окраской барита. Структура барита от тонко- до среднезернистой. Он заключает до 20% кварца. Судя по падению прожилков барита на различных участках штока, последний имеет седловидную форму с ориентацией осевой линии СВ — 30° , совпадающей с простиранием водораздельных сопок. Из вторичных минералов в барите имеется незначительная примесь лимонита (за счет пирита), малахита, азурита и гипса. На поверхности барита гипс слагает мощную гипсовую шляпу в виде карманов.

На месторождении Н. М. Саловым пройдены в 1938 г. 13 канав и один шурф, которые совершенно не оконтуривают месторождение. Опробована по этим выработкам не вся мощность оруденения, а лишь разрозненные и случайные участки.

Содержание железа по этим случайным пробам выражается в пределах 44,3—56,7% для «богатых руд» и 36—37% для рудных брекчий. Содержание марганца в пробах колеблется от 0,3 до 1,3%. Для «богатой части» месторождения сечением $140 \times 45 = 5000$ м² Н. М. Салов определяет запасы богатых руд в 20 тыс. т на каждый метр углубки.

Барит заключает 16,2% кремнезема, 0,54% железа и 0,09% марганца, в связи с чем является низкокачественным как баритовое сырье. Запасы барита до глубины 25 м Н. М. Саловым оцениваются в 1,6 млн т (необходимо оконтурить запасы высококачественных разностей барита).

Месторождение Точка № 4 открыто Н. М. Саловым в 1938 г. Оно расположено в 9—10 км на северо-запад от Большого Ктая.

Железное оруденение в виде двух-трех небольших пластов магнетит-гематитовых руд приурочено к темно-серым тонкозернистым песчаникам. Мощность рудных пластов 1—3 м. Длина по простираанию небольшая — 100—150 м, после которой пласты богатых руд переходят во вкрапленные бедные разности. На наиболее богатых участках руд Н. М. Саловым пройдены три канавы, которые опробованы также не полностью, а случайными разрозненными бороздами. Содержание железа по этим случайным пробам колеблется от 36,7 до 67%, марганца — от 0,2 до 0,3%. Месторождение небольшое и не заслуживает разведки в ближайшее время.

Месторождение Джомарт находится в 50 км к северо-западу от Караджала, вблизи оз. Бозколь (пресное), и приурочено к той же верхнедевонской толще белых и серых туфопесчаников и кварцитов. Месторождение по своим размерам незначительное, но интересное генетически, так как повторяет в себе все особенности железорудных месторождений Атасуйского района. Железные руды также связаны с красноватыми яшмокварцитами и представлены красными железняками. Как и на Бестобе, здесь в большом количестве отмечены баритовые жилы и линзы. В виде очень редких вкрапленников в яшмокварцитах был встречен халькопирит. Месторождение находится в зоне бугристых песков и частично скрыто ими.

Месторождение Клыч расположено в 18 км на юго-восток от Караджала в толще верхнедевонских отложений. Рудная залежь, представленная пачкой тонкослоистых марганцевых руд, составляет мульду пологой синклинальной складки. Выход рудного тела на поверхность имеет овальную форму длиной 130 м и шириной 35 м. Мощность как богатых марганцевых руд, так и бедных (оруденелых мергелей) определяется в 3 м.

Богатые руды браунитовые, с подчиненным количеством псиломелана и пиролюзита. Среднее содержание марганца 44,68%; железа 5,8%; фосфора 0,08%; серы 0,70%; кремнезема 8,7% и мышьяка 0,08%.

Приведенные данные получены в результате опробования разведочных выработок — одного шурфа глубиной 1,5 м и шести канав. Среднее содержание богатых руд подсчитано по семи пробам. Данные по бедным рудам получены на основе анализов трех проб из трех канав. Бедные руды представляют собой пелитоморфные известняки с прослоями мергелистых пород, интенсивно пропитанных окислами марганца. По отдельным пробам содержание марганца выражается в 15—19%, железа — 6—7%.

Запасы богатых руд ориентировочно определены в 36 тыс. т по категории C_1 , запасы бедных руд — 46 тыс. т по категории C_2 . Суммарные запасы ($C_1 + C_2$) марганцевых руд оценены в 82 тыс. т.

Месторождение Акджал расположено в 37 км на юго-юго-запад от Большого Ктая. Месторождение приурочено к эффузивной толще нижнего палеозоя — кварцитам, слагающим ряд мелких грив в районе сопки Акджал. Оруденение представлено незначительных размеров (25×30 м) штоком железо-марганцевых руд. Вскрытое канавой рудное тело круто падает на северо-запад. Руды сильно дислоцированы и перемяты. Запасы не установлены, но, по-видимому, будут незначительными.

Месторождение Кувлу. На юг от Караджала располагается широкая долина (шириной до 12 км), сложенная известняками и сланцами нижнего карбона. Толщу последних пересекает тектоническая зона разлома мощностью до 2 км. По этой зоне наблюдается интенсивное окварцевание пород, а также проходит система кварце-

вых жил и штоков, причем наряду с чистыми кварцевыми жилами встречаются жилы, сильно минерализованные марганцем.

Месторождение Кувлу, находящееся в 3 км на север от сопки Кувлу и в 10 км на юго-восток от Караджала, представлено рядом кустов параллельных и пересекающихся кварцево-марганцевых жил, расположенных один от другого на расстоянии 0,5—2 км. Всего выявлено пять кустов на протяжении 8 км. Вокруг кварцево-марганцевых жил распространяется ореол метасоматического замещения марганцем известняков и сланцев. При выветривании и выщелачивании кварцево-марганцевых жил и оруденелых известняков и сланцев образуются вторичные скопления конкреционных образований, весьма широко развитых на поверхности.

Площади кустов, или зоны распространения вторичных скоплений марганцевых руд, определяются от 20 000 до 100 000 м². Общая площадь распространения вторичных руд составляет примерно 350 тыс. м². Ориентировочные запасы конкреционных руд, рассеянных на площади 16 км², при содержании марганца выше 30% могут быть оценены в 100—150 тыс. т.

Первичные руды в кварцево-марганцевых жилах ввиду их непостоянного залегания, колеблющейся и незначительной мощности (до 35 см), быстрого выклинивания на глубине и низкого содержания марганца в них (до 20%), едва ли будут иметь практическое значение.

Месторождение Джаильма. Расположено в 10 км на юго-запад от Караджала, в той же долине, что и Кувлу. В геологическом отношении является аналогом последнего, только значительно меньших размеров. Представлено одним кустом параллельных кварцево-марганцевых жил с конкреционными высыпками марганца на площади 1000 м². Ввиду незначительных масштабов оруденение, по-видимому, не имеет практического значения.

Месторождение Бестау находится в 25 км на юго-запад от Караджала. Проявлено серией кварцево-марганцевых жил, не представляющих сегодня практического интереса.

1.4. Общие запасы

Общие запасы железных и железо-марганцевых руд месторождений Атасуйской группы на 1.01.1942 г. представлены в табл. 7.

Как видно из табл. 7, Атасуйская группа месторождений является одной из крупнейших баз железных и железо-марганцевых руд в Казахстане. Здесь насчитывается около 100 млн т железных руд, содержащих 42,88% железа и около 1 млн т марганцевых руд с высоким содержанием марганца. Ввиду слабой исследованности района и наличия в его пределах многочисленных участков рудопроявлений имеются все данные к тому, что запасы железных и железо-марганцевых руд в дальнейшем, при более систематическом и правильном ведении геологоразведочных работ, будут ра-

Таблица 7

Месторождение	Запасы руд, тыс. т, по категориям			Содержание железа, %
	C ₁	C ₂	Всего	
Железные руды				
Караджал	20 160	11 040	31 500	55,98
Большой Ктай	50 400	17 000	67 400	36,64
Бестобе	—	500	500	50,00
Кентобе	—	500	500	50,00
В с е г о	70 560	29 040	99 900	42,88
Марганцевые руды				
Караджал	—	720	720	34,86
Малый Ктай	—	100	100	30,00
Клыч	—	80	80	28,00
Кувлу	—	100	100	30,00
В с е г о	—	1000	1000	38,40

сти. Наиболее ценным по содержанию железа месторождением, определяющим, в сущности, всю актуальность на сегодня железных и железо-марганцевых руд Атасуйского района, является Караджал, который требует производства детальных геологоразведочных работ в самое ближайшее время для более полного исследования качества руд и перевода их запасов в промышленные категории.

1.5. Основные недостатки геологических материалов по месторождению Караджал, вошедшие в подсчет запасов

Все таблицы к подсчету запасов, в том числе и сводная по Западному участку, составлены чисто статистическим путем без многих элементов, которые необходимы для горного проекта и лучшего понимания структуры месторождения: нет данных об истинной мощности, об углах падения рудного тела по отдельным профилям, о величине рудной залежи по ее простиранию, не известно, какие мощности (фактически опробованная или истинная) принимались в подсчете запасов.

Расстояние между отдельными профилями, по которым определяется среднее содержание основных компонентов, колеблется от 144 до 298—300 м (в среднем около 220—250 м). Эти величины слишком велики для отнесения запасов в категорию В, а также для обоснованного суждения о качественном составе руды, особенно в отношении вредных примесей As, Р и S. Необходимо сгустить сеть скважин, особенно в зоне окисления.

Одним из существенных недостатков геологоразведочных работ является отсутствие данных для установления глубины зоны окис-

ления в месторождении. Этот вопрос имеет важное значение для определения величины наиболее ценных и мобильных запасов окисленных руд, могущих идти в доменную плавку без предварительного обжига и агломерации. Настоятельно необходимы проходка на Западном участке хотя бы трех шурфов глубиной 40—50 м — одного в центре залежи и двух на ее флангах — и проходке от них разведочных ортов, расположенных в двух горизонтах по вертикали — одного на глубине 25 м и другого на глубине 50 м от днев-

№ канавы или скважины	№ пробы	Интервал опробования, м	Длина пробы, м	Мощность опробования горизонта, м
-----------------------	---------	-------------------------	----------------	-----------------------------------

Контрольные анализы

14	20/520	28,90—31,90	3,00	2,00
14	28/521	47,90—55,00	7,10	3,71
14	33/522	75,00—79,10	4,10	1,86
24	37/533	11,25—13,85	2,60	1,48
24	41/534	27,10—30,10	3,00	1,59
24	50/535	55,85—58,45	2,60	1,38
16	98/536	15,00—17,70	2,70	1,72
16	100/537	20,40—28,30	2,90	1,72
16	102/538	26,10—29,90	2,90	1,72

Контрольные анализы

2	57/547	32,04—32,68	0,64	0,37
2	60/548	35,44—36,46	1,02	0,41
2	65/549	40,05—40,27	0,22	0,11
5	10/542	93,72—94,61	0,89	0,66
5	21/543	103,56—104,31	0,75	0,67
	33/544	112,21—113,24	1,03	0,72
	40/545	120,71—121,75	1,04	0,59

Примечания: — 1. Как основные, так и контрольные анализы проведены в — 2. Среднее по контрольным анализам проб мышьяка из канав 0,28 %,

ной поверхности. Эти орты должны вскрывать полную горизонтальную мощность рудной залежи для ее документации и опробования.

Из отчета не видно, на какой глубине располагается уровень грунтовых вод в месторождении и каков их приблизительный дебит. Между тем эти данные могли бы пролить некоторый свет на вероятную глубину зоны окисления в месторождении (обычно зона окисления в рудных месторождениях опускается до нижней поверхности уровня мобильной части подземных вод).

Совершенно недостаточно изучены вредные примеси в составе руд, анализы по ним проведены для очень ограниченного метража промышленных по железу горизонтов рудной залежи по выработкам. Необходимо провести на них повторные анализы из усредненных проб промышленных горизонтов по отдельным выработкам.

Чрезвычайно мало сделано контрольных анализов: всего по 17 пробам из общего количества проб более 1200, т. е. около 1,4% всего количества проб. Причем эти анализы «контролируют», в сущности, только содержания железа, так как данные о содержании As и других вредных примесей отсутствуют в подавляющем количестве первичных анализов, которые анализируются «контрольно». Иллюстрируется это контрольными анализами, результаты которых приведены в табл. 8.

Таблица 8

Содержание, %									
Fe		SiO ₂		P		S		As	
Осн.	Контр.	Осн.	Контр.	Осн.	Контр.	Осн.	Контр.	Осн.	Контр.

по канавам

49,32	51,9	17,60	0,04	0,08	0,06	0,88	0,47	—	0,21
61,25	64,0	8,30	0,04	0,07	0,03	0,10	0,07	—	0,28
62,00	57,0	—	Нет	—	0,03	0,31	0,18	—	0,22
62,12	60,0	—	0,04	—	0,04	0,92	0,60	—	0,50
61,40	59,19	—	0,02	—	0,04	—	Нет	—	0,28
58,52	55,60	—	0,08	—	0,04	—	0,28	—	0,34
59,75	60,60	—	0,04	—	0,03	—	0,20	—	0,28
61,62	63,26	—	0,06	—	0,02	—	0,19	—	0,22
63,62	63,00	—	Нет	—	0,04	—	0,24	—	0,22

по буровым скважинам

35,72	40,26	36,78	0,02	—	0,06	0,42	0,17	0,11	0,20
56,37	58,63	—	0,02	—	0,06	—	0,23	—	0,26
63,25	58,63	6,36	Нет	0,05	0,06	0,59	0,23	0,22	0,05
63,92	61,70	—	0,17	—	0,06	—	0,95	—	0,47
58,35	53,04	10,72	0,07	0,04	0,05	0,72	0,17	0,03	Нет
54,85	59,46	12,96	Нет	0,04	0,08	0,77	0,73	0,03	«
57,22	56,67	—	0,20	—	0,12	—	0,17	—	0,59

семипалатинской химлаборатории Казгеолуправления в 1939—1940 гг. буровых скважин 0,27 %.

Как видно из табл. 8, среднее содержание мышьяка по данным подсчета в контрольных анализах всегда повышенное против его среднего содержания в месторождении. Так, среднее содержание мышьяка по данным девяти контрольных анализов из трех канав составляет 0,28%, а по данным восьми контрольных анализов из двух скважин — 0,27%, что более чем в 3 раза превышает содержание мышьяка в месторождении, по данным подсчета равное 0,08%. Все это указывает на необходимость неотложных более детальных исследований на мышьяк в месторождении.

Объемные веса руд везде взяты по данным пикнометрического анализа, т. е. в порошке. С учетом трещиноватости и пористости руд объемные веса их в действительности будут значительно ниже приводимых в подсчете запасов величин. Средний объемный вес руд для всех запасов Западного участка при среднем содержании

в них железа 56% определен в 4,27. По аналогии с Кривым Рогом средний объемный удельный вес для таких руд едва ли окажется выше 3,7. Это дает уменьшение подсчитанных запасов на 14,4%. Особенно это относится к запасам руд верхней окисленной зоны. Необходимо провести достаточное количество определений объемного веса руд в куске с парафиновой оболочкой, а также опытные определения объемного веса руд в массиве. Пока же надо осторожнее исходить из среднего объемного веса руды 3,7 с соответствующим пересчетом и уменьшением запасов.

Как вытекает из анализа данных опробования по канавам, рудная залежь Западного участка не представляет собой сплошного монолитного тела, а состоит из отдельных, в общем достаточно значительных неопробованных горизонтов (вероятно, прослоев безрудных пород), мощности которых не учтены при выводе средней мощности оруденения по выработкам и которые поэтому, несомненно, могут разубоживать руду при добыче, особенно при больших ее масштабах.

Далее, неясна разница между величинами «опробованного интервала» и «мощностей опробованных горизонтов». Величины невязок между значениями «опробованных интервалов» и «мощностей опробованных горизонтов», а также неопробованных прослоев по канавам иллюстрируются полными данными опробования по трем канавам (№ 3, 5, 7), типичными почти для всех канав, пройденных на Караджале.

Велики размеры несоответствия между тремя величинами — «общего профиля опробования», «суммарной длины опробования» и «мощностей опробованных горизонтов» по каждой из канав, пройденных на Караджале.

Причины расхождений между величинами «мощности» и «длины» опробованных горизонтов заключаются прежде всего в том, что пробы по канавам взяты по наклонным бороздам, не совпадающим с истинной мощностью рудного тела в сечении канав. Как видно из зарисовок по канавам № 5 и 7, положение пробных борозд в действительности или не показано на разрезах канав, или же является чрезвычайно случайным, зависящим полностью от пробщика-коллектора. В таком виде данные об истинной мощности руды и относящихся к ней средних содержаний основных компонентов в руде, по-видимому, будут весьма слабо отражать действительные их значения в месторождении. Более правильным было бы брать пробы сплошными бороздами по всей видимой мощности оруденения по канавам с параллельной инструментальной нивелировкой профилей опробуемых канав и выведением значений горизонтальных мощностей пробных борозд графическим построением. Значение истинной мощности оруденения по борозде или канаве в целом в данном случае получалось бы более точно по известной формуле $m = a \sin \alpha$, где a — горизонтальная мощность оруденения по данным опробования; α — угол падения рудного тела. При этом

способе, конечно, были бы более гарантированы необходимая полнота и точность опробования.

Запасы месторождения Караджал по падению рудной залежи подсчитаны на основе данных всего семи буровых скважин (№ 2—9), что совершенно недостаточно для характеристики качественного состава столь крупных запасов руд на глубине. К тому же три скважины (№ 2, 3, 4) практически не имеют выхода керна, в связи с чем подсчет базируется в основном на данных анализа шлама, причем не известно, каким образом проводилась сепарация осколков дробы от шлама и проводилась ли она вообще. Остальные четыре скважины имеют в общем удовлетворительный выход рудного керна. Но это благополучие местами доходит до явного абсурда, так как выход рудного керна оказывается часто большим, чем 100%, в отдельных случаях достигая даже 160%. Выходы рудного керна от 100 до 140% прослеживаются при этом по ряду последовательных подъемов. Этот явно абсурдный факт заставляет с большим сомнением относиться к данным и тех четырех буровых скважин, по которым имеется по материалам подсчета хороший выход рудного керна. Далее, большим упущением разведки является весьма неудовлетворительное использование рудного керна для исследования химического состава руд, особенно в отношении таких вредных примесей, как мышьяк, сера, фосфор и кремнезем. Учитывая общее мизерное количество пройденных буровых скважин на месторождении (всего девять), и исключительное, почти решающее значение их данных для изучения вещественного состава первичных сульфидных руд, необходимо было, конечно, подвергнуть химическому анализу на основные вредные примеси рудный керн по всей мощности оруденения по скважинам. В действительности на вредные примеси проанализирована почему-то небольшая часть рудного керна («экономия» более чем странная). В табл. 9 приводятся значения метража рудного керна по отдельным скважинам,

Таблица 9

№ скважины	Суммарная мощность опробованных интервалов на отдельные основные компоненты, м					
	Fe	SiO ₂	P	S	As	Mn
2(I гор.)	13,0	5,45	6,75	5,45	5,45	4,96
2 (II гор.)	8,25	3,99	2,50	3,99	3,99	—
3	10,49	—	—	—	—	—
4	8,21	—	—	—	6,78	8,21
5	36,50	17,00	17,00	17,00	17,00	8,45
7	39,80	35,3	39,8	39,8	38,6	—
8	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	—
9	27,40	20,70	27,40	27,40	27,40	—
Всего	148,1	87,16	98,17	98,36	103,94	21,62

проанализированные на те или иные основные компоненты в составе караджальских руд.

Как видно из табл. 9, из семи скважин, участвующих в подсчете запасов, лишь для трех (№ 7, 8, 9) проведены сравнительно удовлетворительные анализы на вредные компоненты, а для остальных четырех (№ 2, 3, 4, 5) эти анализы совершенно недостаточны и выполнены методически неправильно. Необходимо керн этих скважин немедленно направить на повторный химический анализ на вредные компоненты и контрольно на железо, конечно, по всей мощности оруденения, вскрытой по скважинам.

Обработка проб по канавам, судя по отчету, проводилась в поле при коэффициенте $K=0,05$, низком даже для железа, не говоря о таких неравномерных и «капризных» компонентах руды, как сера, фосфор и мышьяк. Далее, во всех табличных материалах в графе «конечный вес лабораторной пробы» приводятся очень солидные, порядка 2 кг, величины по пробам из канав и 0,5—0,6 кг из керна скважин. Необходимо обязательно указать схему обработки этих проб в химлаборатории для получения конечной лабораторной навески 2—5 г.

В заключение, рассматривая итоги геологоразведочных работ, выполненных Казгеолуправлением на Атасуйской группе месторождений, можно сделать следующие основные выводы и предложения.

Несмотря на затрату колоссальных средств (свыше 1,5—2,0 млн руб.) и более чем пятилетний труд (1931—1932 и 1938—1941 гг.), Казгеолуправлением сделано чрезмерно мало для выявления полных железорудных и железо-марганцевых ресурсов Атасуйского района. Из большого количества месторождений промышленные запасы железных руд выявлены только на двух, наиболее крупных по размерам — Караджале и Большом Ктае. Остальные месторождения практически совершенно не затронуты исследованиями. Не изучены месторождения марганцевых руд; лишь для Восточного участка Караджала и только по категории C_2 даны цифровые значения запасов марганцевых руд. Такое интересное по марганцу месторождение, как Малый Ктай, с богатыми конкреционными рудами, залегающими на дневной поверхности, не имеет даже геолого-топографической съемки промышленных масштабов (1:5000—1:2000), на нем не пройдено ни одной разведочной выработки. Качество выполненных работ на месторождениях Караджал

и Большой Ктай также является далеко не полноценным при общем мизерном объеме.

Качество караджальских руд по среднему содержанию как железа, так и вредных примесей, в первую очередь серы и мышьяка определено совершенно недостаточно для отнесения запасов в промышленные категории.

Наличие частых неопробованных и, вероятно, безрудных прослойков в составе рудной залежи неизбежно приведет к значительному снижению среднего содержания железа в руде при добыче против данных подсчета. Размер неопробованных прослоев в контуре промышленного оруденения, не учтенный при выводе среднего содержания железа, составляет, например, по канаве № 5 почти 16% всей горизонтальной мощности оруденения. Эти безрудные прослои внутри рудной толщи, а также породы висячего и лежачего боков последней, отбиваемые частично при добыче вместе с рудой, будут составлять в среднем, вероятно, не менее 10% общей добываемой горной массы руды. Это будет снижать содержание железа в добытой руде в среднем до 51% (вместо подсчитанных и утвержденных 57%), при параллельном, конечно, повышении содержания кремнезема и других вредных примесей в руде. Для того чтобы не поставить в будущем Карагандинский металлургический завод в затруднительное положение из-за несоответствия кондиции добытых руд данным техпроекта, необходимо немедленно выполнить следующий минимальный объем дополнительных геологоразведочных и опробовательских работ на Атасуйских месторождениях:

а) Провести повторное качественное переопробование всех ранее пройденных канав на обоих участках Караджала и Большого Ктая, охватив опробованием всю горизонтальную мощность оруденения по оси канав, включая и горизонты промышленных руд, и прослои безрудных пород внутри руд (анализ имеющихся остатков проб от прежнего опробования не даст правильных результатов ввиду неполноценности принятой в прошлом методики опробования).

б) Выполнить строгую экспертизу состояния геолого-технической документации и керна по пройденным ранее скважинам; полноценные по достоверности участки рудного керна дать на повторный полный химический анализ на железо, кремнезем, глинозем, серу, фосфор, мышьяк и марганец.

в) Осуществить систематическое минералогическое изучение

всего рудного керна по скважинам, устанавливая горизонты проявления сульфидов и арсенидов Fe, Cu, Pb и других металлов в составе руд и обеспечивая последующий количественный химический анализ этих зон на вредные компоненты.

г) Пройти три разведочных шурфа на месторождении Караджал — один в центре и два на флангах основной рудной залежи — для установления точной границы между окисленными и первичными рудами. Из этих шурфов на горизонтах 25 м (предполагаемая нижняя граница зоны окисленных руд) и 50 м (предполагаемая глубина развития первичных руд) пройти разведочные орты (квершлагги) для вскрытия и опробования полной горизонтальной мощности оруденения и взятия технологических проб из окисленных и первичных руд для исследований.

д) Сгустить сеть буровых скважин на основной рудной залежи Караджала до сетки 100 м, в первую очередь в его окисленной зоне.

е) Выявить качество и промышленные запасы марганцевых руд в месторождениях Караджал (на Восточном и Западном участках), Клыч, Малый Ктай и других, закончив эти работы не позднее 1.01 1943 г.

ж) Оконтурировать и подсчитать запасы промышленных железных и железо-марганцевых руд месторождения Большой Ктай, особенно его северо-западного участка.

з) Начать широкие планомерные поиски новых точек проявления железо-марганцевого оруденения в Атасуйском районе, а также систематическую разведку уже выявленных месторождений с промышленными рудами (Кентобе, Бестобе и др.).

2. ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ И ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЖЕЗКАЗГАНСКОГО РАЙОНА

2.1. Железные руды: Карсакпайская группа месторождений

Местоположение. Карсакпайская группа месторождений находится в Джезказганском районе Карагандинской области (рис. 3). На юге выходы железорудной формации установлены на р. Блеуты, в месте впадения в нее р. Дюсембай, на расстоянии 90 км на юг от

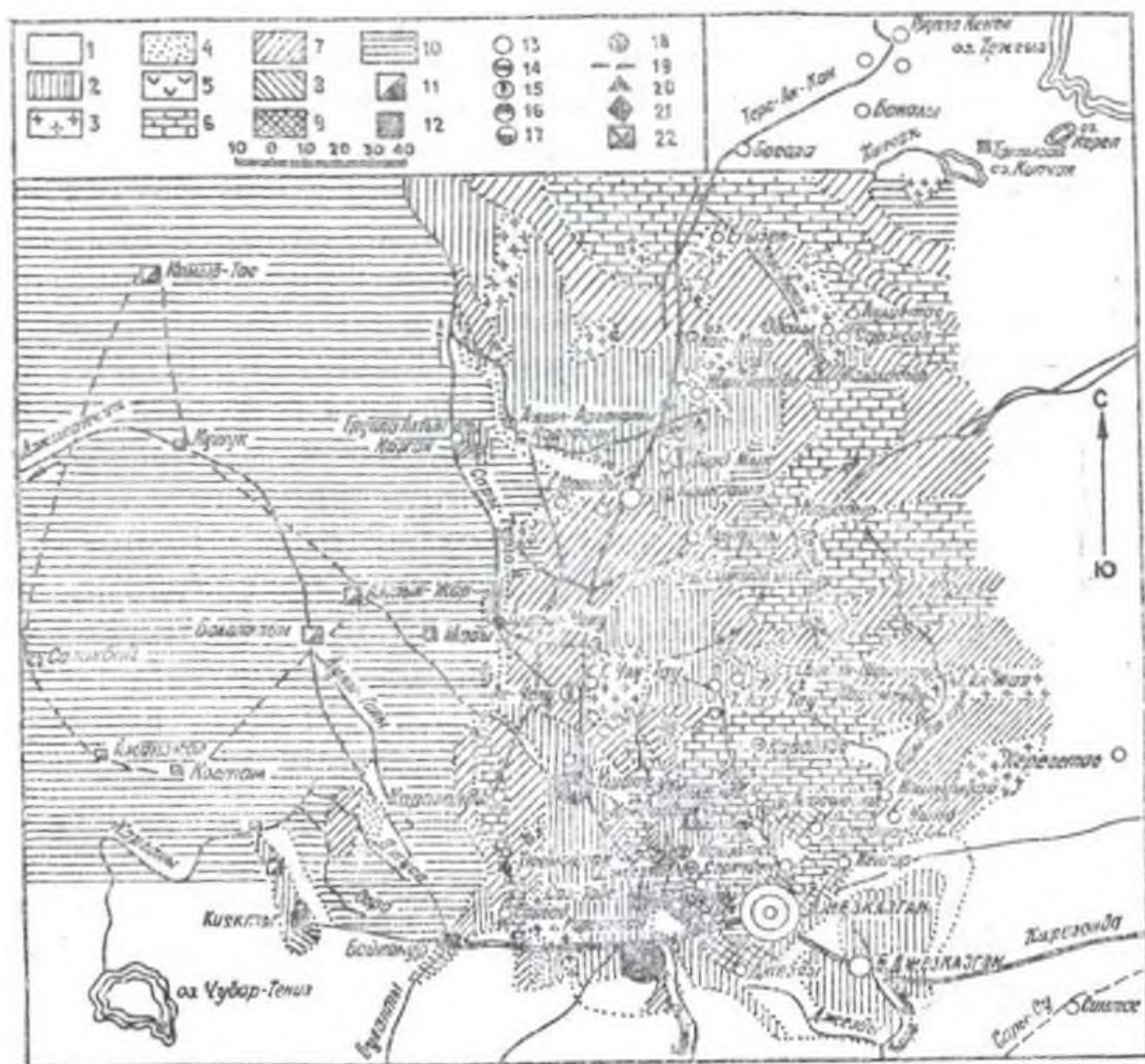


Рис. 3. Обзорная геолого-экономическая карта Джезказганского района (составил К. И. Сатпаев):

1 — современные отложения; 2 — метаморфический комплекс; 3 — кислые интрузии (граниты, гранитпорфиры); 4 — основные изверженные породы; 5 — кислые эффузивы; 6 — толща D_3-C_1 ; мергелисто-известняковый комплекс; 7 — аркозовая толща D_{2-3} ; 8 — юрские континентальные отложения; 9 — джезказганская меденосная свита (глинисто-песчанистый комплекс пород C_2-P_1); 10 — третичные отложения; 11 — лигниты болаттамской свиты с пиритом; 12 — бурые угли; 13 — медные руды; 14 — железо-марганцевые руды; 15 — рудное золото; 16 — редкие металлы; 17 — свинцовые руды; 18 — железные руды; 19 — граница площади развития болаттамской угленосной свиты; 20 — асбест, магнезит, тальк; 21 — барит; 22 — фосфориты

Карсакпайского медеплавильного завода. Далее на север она выявляется у р. Керегетас, в 17 км на юг от Карсакпайского завода, и прослеживается далее на север с местными небольшими перерывами на протяжении 43 км. Отсюда на север с перерывом 12 км формация проявляется вновь в районе гор Кшитау, где выходы ее прослеживаются на протяжении 8 км. Далее на северо-запад она обнажается вновь на р. Джетыкыз (Сорелы), в районе гор Алтын-Шоку, на расстоянии 105 км от Карсакпайского завода, а еще далее — на р. Терсбутак, в 25 км на запад от Кургасынского свинцового месторождения и в 180 км на северо-запад от Карсакпайского завода. Общая протяженность карсакпайской железорудной формации в Джезказганском районе равна, таким образом, 270 км. Простираие пород формации на всей указанной площади колеблется в пределах СЗ 340° — СВ 10° , являясь практически меридиональным. Ширина выходов формации 2—5 км. На север от р. Терсбутак и на юг от р. Блеуты формация погружается под покров горизонтальных мезозой-кайнозойских отложений. В полосе между реками Блеуты и Терсбутак выходы формации местами также погружены под покров более молодых отложений, от среднедевонских и моложе. Имея, как указано выше, практически меридиональное простираие, выходы железорудной формации Карсакпая заключены в координатах $66^{\circ}30'$ — $66^{\circ}45'$ в. д. и $47^{\circ}05'$ — $49^{\circ}20'$ с. ш. На этой обширной площади сравнительно детально изучена пока лишь 43-километровая полоса в окрестности Карсакпайского завода, ограниченная на юге р. Керегетас и на севере р. Джезды. Что касается остальных площадей проявления пород железорудной формации, то они еще практически не затронуты геологоразведочными работами. Географические координаты наиболее изученной к настоящему времени полосы железорудной формации определяются $66^{\circ}45'$ в. д. и $46^{\circ}40'$ — $48^{\circ}02'$ с. ш.

Климат. Климат Карсакпайского района резко континентальный. Продолжительность времен года в условных градациях температуры, по данным Карсакпайской метеостанции, представляется в следующем виде:

Период	Продолжительность, мес.	Температура, $^{\circ}\text{C}$
Зима	5	Ниже 0
Весна	1,5	От 0 до $+15$
Лето	4	Выше $+15$
Осень	1,5	От $+15$ до 0

Максимальная амплитуда температур колеблется от $+46$ до -45°C . Среднегодовая температура $+3,4^{\circ}\text{C}$. Количество атмосферных осадков резко колеблется в течение года — от 95,5 до 174,1 мм. Среднегодовое количество атмосферных осадков 150 мм. Ветры довольно постоянные, преобладающие направления юго-западное и северо-восточное. Наибольшее развитие ветров наблю-

дается в феврале, марте, июле и декабре. Среднегодовая скорость ветра 3,5—4,0 м/с. Среднегодовое давление 725 мм рт. ст. Климатические факторы обуславливают в регионе доминирующую роль инсоляции, физического выветривания и развевания в цикле геологических агентов денудации.

Рельеф. Рельеф Карсакпайского района — характерный для всего Центрального Казахстана ландшафт остаточной горной страны с отдельными маловыраженными горными хребтами и обилием мелкосопочника. Основная моделировка рельефа определена древне-мезозойской и современной пенепленизацией страны и отражает черты тектоники и литологии пород. Наиболее высокие участки рельефа приурочены к сводам антиклинальных поднятий, а внутри них — к выходам кварцитов, окремнелых известняков, конгломератов и гранитов. На рассматриваемой сравнительно небольшой площади развития карсакпайской железорудной формации, между реками Джебды и Керегетас, абсолютные отметки высот колеблются в пределах 605 (гора Сазтюбе) и 480 м (р. Кумола), имея амплитуду относительного превышения 125 м. Повышенные участки рельефа сложены здесь кварцитами и древним вторично-окремненным делювием, пониженные — разного рода сланцами. Более низкие площади рельефа, примерно на абсолютной отметке 500 м, местами покрыты третичными отложениями, представленными пестрыми гипсоносными глинами с маломощным (менее 1 м) пластом базального конгломерата. Ориентация подобных пониженных площадей обычно широтная, что в основном отражает черты тектоники в пределах района.

Гидрогеология и гидрография. Подземные воды в составе железорудной формации Карсакпая имеют исключительно трещинный характер. Наиболее водоносны трещины широтной ориентации, пересекающие структуру пород вкрест их простирания. Дебит воды в подобных трещинах достигает 180 л/мин (трещины, питающие центральный колодец питьевой воды в Карсакпайском поселке). Однако далеко не все широтные трещины водоносны. Достаточно детальные гидрогеологические разведки, проводившиеся в 1929 г. ГРО Карсакпайского комбината (ныне Джезказганская ГРК), в окрестности Карсакпайского завода установили лишь две водоносные трещины с дебитом порядка 3 л/с. Химический состав воды в широтных трещинах следующий (мг/л): SiO_2 — 23,4; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ — 4,2; CaO — 129,2; MgO — 53,95; Cl — 94,0; SO_3 — 310,75; среда слабощелочная, жесткость воды 23,5 °Н.

Несравненно менее водообильными являются меридиональные трещины, соответствующие главному направлению складчатости и сланцеватости пород железорудной формации. К подобным трещинам приурочены рудничные воды в шурфе № 3 Каратасского участка, появившиеся на вертикальной глубине 23 м от дневной поверхности. Дебит этих вод весьма невысок — около 0,03 л/с. Химический состав вод следующий (мг/л): SiO_2 — 16,0; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ —

4,0; CaO — 287,12; MgO — 53,66; SO₃ — 585,57; Cl — 389,95; среда щелочная, жесткость 36,2 °Н.

На наиболее крупном по запасам железных руд Балбраунском участке горизонт подземных вод залегает на значительной глубине (35—40 м). Опытная откачка воды из скважины № 39 показывает, что приток подземных вод здесь довольно значителен — около 2—3 л/с. Состав воды следующий (мг/л): Cl — 46,86—100,4; SO₃ — 462,9—471,4; H₂CO₃ — 158,6—170,8; Fe — 4,0; жесткость воды в нем. градусах: общая 28,4—29,4, устранимая 7,28—7,84; вода прозрачная, без запаха, с легким привкусом железа. Из наблюдений за уровнем стояния вод в буровых скважинах следует, что до глубины 35—40 м, т. е. до абсолютной отметки приблизительно 520 м, рудники Балбрауна будут сухими.

Несравненно большее значение для народного хозяйства района имеют паводковые воды. Вследствие значительного количества атмосферных осадков зимой и кратковременности весны речная сеть в период весеннего разлива уносит огромное количество паводковых вод. Регулирование их стока весьма важно. На рассматриваемой площади развития карсакпайской железорудной формации расположены верховья рек Джезды, Кумола и Керегетас. Из них на р. Кумола, у Карсакпайского завода, сооружена земляная плотина, которая удерживает ежегодно до 1 млн м³ паводковых вод, на которых основано промышленное водоснабжение Карсакпайского медеплавильного завода. Проводимые здесь в течение 12 лет систематические замеры расхода паводковых вод показали, что в отдельные годы расход р. Кумола превышает 3 млн м³. Расход паводковых вод на реках Джезды и Керегетас в сфере развития железорудной формации еще не определен. Исходя из величины площади водосбора этих рек можно предполагать, что расход р. Керегетас, вероятно, выражается в тех же цифрах, что и р. Кумола, а расход р. Джезды будет больше последней в 1,5—2 раза. Регулирование стока рек Керегетас и Джезды может дать, таким образом, суммарно около 3—5 млн м³ воды, за счет которых может быть обеспечено водоснабжение Карсакпайских железных рудников.

Регулирование стока весенних вод дает также лучший качественный состав используемых вод. Это видно из результатов анализа состава октябрьской пробы воды из Карсакпайского водохранилища (содержание компонентов, мг/л): CaO — 103,2; MgO — 27,5; Al₂O₃+Fe₂O₃ — 4,8; SO₃ — 168,0; Cl — 81,5; среда слабощелочная, жесткость 12,3 °Н. Все указанные анализы состава вод проведены в центральной химической лаборатории Карсакпайского комбината.

Стратиграфия и состав железорудной формации (рис. 4). Железистые роговики и джеспилиты Карсакпая входят в состав мощной сильно метаморфизованной толщи пород, представленной гнейсами, кристаллическими сланцами, мраморами, кварцитами. Этот комплекс устанавливается в Карсакпайском районе на значительных площадях, имея повсюду практически меридиональное простирание.

складок. Дислоцированность пород комплекса весьма сложна и интенсивна, что затрудняет изучение стратиграфии комплекса. Ситуация осложняется также значительным участием внутри комплекса изверженных пород (гранитов, габбро-диоритов, диабазов, порфиroidов) с их местными контактовыми воздействиями на породы метаморфического комплекса, а также отсутствием палеонтологической документации последних. Контакт этого комплекса с аркозой толщей D_2-3 как в Карсакпае, так и в других местах района обнаруживает резкое угловое несогласие между ними. Так называемая «эскулинская свита» Джезказганского района, относимая условно к верхнему силуру (И. С. Яговкин, В. Н. Крестовников), представленная мраморизованными известняками, туфогенными породами, конгломератами, слюдястыми песчаниками и песчано-глинистыми сланцами, нигде в районе пока не установлена в нормальном стратиграфическом контакте с породами метаморфического комплекса. Не выявлено в Джезказганском районе и каких-либо промежуточных по времени образования толщ между метаморфическим комплексом и эскулинской свитой. Имея сравнительно высокую степень дислоцированности и метаморфизации, эскулинская свита заключает в гальке своих конгломератов и песчаников окатанные первично-диагенетизированные и дислоцированные обломки кварцитов, слюдяных сланцев, гнейсов, т. е. пород метаморфического комплекса, что доказывает факт размыва пос-

Рис. 4. Схематическая геологическая карта распространения железистых кварцитов докембрия в полосе Баладжезды — Карсакпай — Керегетас (составил К. И. Сатпаев):

1 — слюдястые гнейсы; 2 — кристаллические сланцы; 3 — железистые кварциты; 4 — основные измененные породы; 5 — кварцевые порфиры и порфиroidы; 6 — третичные отложения; 7 — наносы



ледного в период накопления эскулинской свиты. Из указанных фактов можно сделать один вывод: возраст метаморфического комплекса пород значительно древнее возраста накопления эскулинской свиты, т. е. древнее верхнего силура, так как он претерпел складчатость еще до накопления эскулинской свиты.

При определении возраста метаморфического комплекса должны быть учтены степень метаморфизма слагающих его пород, а также специфические облик и состав последних, позволяющие искать его ближайшие и более документированные аналоги в других районах Казахстана и СССР. Имеющиеся фактические данные представляются кратко в следующем виде. Н. В. Матвеев, изучавший в 1914—1915 гг. попутно с гидрогеологическими наблюдениями состав метаморфического комплекса в районе Кургасынского свинцового месторождения в 180 км на север от Карсакпая, относит этот комплекс к средне- и верхнепалеозойским образованиям, претерпевшим значительный метаморфизм в результате контактового воздействия прорывающих его гранитов.

В. С. Соболев, изучавший указанные гранитные интрузии в 1935 г., приходит, однако, к выводу, что рассматриваемые граниты имеют гипабиссальный облик и не обуславливают высокий метаморфизм пород метаморфического комплекса. Заметим, что ошибочность взглядов Н. В. Матвеева вытекает из того, что в том же Кургасынском районе породы D_{2-3} налегают на метаморфический комплекс с резким угловым несогласием (например, налегание базальных конгломератов D_{2-3} на граниты и слюдяные сланцы при впадении р. Есен в р. Каратургай в 12 км на СВ от Кургасына).

И. С. Яговкин, наиболее полно изучавший метаморфический комплекс Карсакпайского района в 1925—1929 гг. как на северных, так и на южных разрезах последнего, приходит к выводу о докембрийском возрасте метаморфического комплекса. Основанием к подобному заключению он считает нахождение этих пород в гальках верхнесилурийской эскулинской толщи, высокую степень метаморфизма и сходство состава и разреза метаморфического комплекса с достоверными докембрийскими отложениями в соседних Кокчетавском и Чуйском районах. Докембрий Карсакпайского района И. С. Яговкин расчленяет снизу вверх на три группы — гнейсы, слюдяные сланцы и кварциты, что также согласуется, по его мнению, с разбивкой подобных пород в указанных выше районах. Мощность пород метаморфического комплекса он определяет в 5 км (южный карсакпайский разрез). Толщу гнейсов, залегающую в основании метаморфического комплекса, И. С. Яговкин относит к ортогнейсам и выделяет среди них подгруппу красных альбитовых гнейсов и серых биотит-олигоклазовых гнейсов. Свиту слюдяных сланцев он расчленяет на кварцево-серицитовые и мусковит-серицитовые сланцы, переходящие в порфирииды. Выше них залегают роговообманковые, хлоритовые и другие сланцы, часть которых имеет изверженное происхождение, а часть — осадочное.

Выше зеленых сланцев развиты серицитовые, биотитовые и железистые кварциты с подчиненным участием среди них кварцево-серицитовых и кварцево-хлоритовых сланцев, причем И. С. Яговкин указывает на то, что в Кокчетавском районе, а также по рекам Сабан и Каинды-Тургай, на север от Кургасына, с кварцитами тесно ассоциируют мраморизованные известняки. Он же отмечает, что метаморфический комплекс пород Карсакпайского района прорывается во многих местах интрузиями гранитов, а также основных пород.

Более подробно изверженный комплекс пород среди докембрия описан В. С. Соболевым, который предположительно выделяет здесь интрузии трех возрастов: протерозойские, представленные сильно катаклазированными гнейсовидными альбит-олигоклазовыми гранитами гор Жайтубе (18 км от Карсакпайского завода на запад) и гнейсовидными розовыми гранитами к западу от Кургасына; каледонские, представленные серыми порфировидными плагиогранитами гипабиссального характера в районе р. Есен, к северо-востоку от Кургасына, а также у р. Нарсай, в 45 км на северо-восток от Карсакпайского завода; варисские, представленные щелочными гранитами и нефелиновыми сиенитами в районе гор Кюйгенжал, в 25 км на запад от Карсакпайского завода, а также красными гранитами с калиевым шпатом на р. Нарсай, в 45 км на северо-восток от Карсакпайского завода. Интрузии габбро и других основных пород среди докембрия В. С. Соболев считает более поздними, чем протерозойские граниты. Маститый ученый, геолог Н. Г. Кассин в сводке 1938 г. о докембрийских отложениях Казахстана расчленяет весь рассматриваемый комплекс пород на четыре толщи, разделенные поверхностями несогласия. Эти толщи пород докембрия представлены, по Н. Г. Кассину, в районе Карсакпая — Улутау в следующем виде (сверху вниз):

1. Толща доломитов, слюдисто-хлоритовых, графитовых, кварцево-серицитовых сланцев, серицитовых песчаников и железистых кварцитов, прорываемая гранитами и гранитоидами щелочного состава. Эту толщу Н. Г. Кассин относит к протерозою и параллелизует с иотнийской формацией Фенноскандии и формацией кьюитноу Канады.

2. Серицитовые, амфиболовые, эпидотовые сланцы, порфириоиды, железистые кварциты, зеленые сланцы, актинолит-эпидотовые сланцы, рассланцованные конгломераты и брекчии, прорванные интрузиями основных и ультраосновных пород (габбро-перидотитов). Эту толщу Н. Г. Кассин параллелизует с якутской и карельской формациями Фенноскандии и гуроном Канады.

3. Порфириоиды, железистые кварциты, мусковит-кварцевые, мусковит-гранитовые, кварцево-хлоритовые, актинолитовые, карбонат-хлорит-эпидотовые сланцы, прорываемые микроклиновыми гранитами, граносиенитами и гнейсо-гранитами. Эту толщу Н. Г. Кассин параллелизует с ботнийской формацией Фенноскандии и формацией кьюитин Канады.

4. Мигматиты, гнейсо-граниты, микроклин-альбитовые, мусковит-кварцевые, амфиболитовые сланцы и амфиболиты, которые параллелизуются Н. Г. Кассиным с низами ботнийской формации и кьюотина. Отмечая мощное развитие в Карсакпайско-Улутауском районе пород докембрия, ширина выходов которых здесь достигает местами 120 км, Н. Г. Кассин указывает на то, что в южной части района преимущественно развиты верхние толщи докембрия, тогда как в северной обнажены главным образом нижние комплексы докембрия. Мощность толщ докембрия в районе Карсакпая Н. Г. Кассин определяет согласно с И. С. Яговкиным около 5,5 км. Накопление здесь верхних толщ докембрия происходило, по Н. Г. Кассину, в условиях геосинклинального прогиба со сносом сюда кластического материала с древнего континента, имевшегося на территории современной Тенизской впадины. Докембрийский возраст указанных отложений доказывается Н. Г. Кассиным тем, что аналогичные по составу и степени метаморфизма толщи перекрываются в соседних районах Казахстана нижнекембрийскими песчаниками с фауной археоциат (Каратау) или среднекембрийскими археоциатовыми известняками (Мугоджары), или среднекембрийскими известняками с трилобитовой фауной (район Акмолинска), а также тем, что в конгломератах, располагающихся в основании нижнего палеозоя, в качестве гальки обычны породы описываемого комплекса.

В. Н. Крестовников и Д. Г. Сапожников (АН СССР), работавшие в 1937—1938 гг. в южной половине Карсакпайского района, в отношении возраста и стратиграфии рассматриваемых пород в общем принимают концепции Н. Г. Кассина и И. С. Яговкина.

Иные взгляды высказываются геологами Казгеолтреста В. Ф. Беспаловым и Н. П. Вороновым, работавшими в Карсакпайском районе в 1936—1939 гг. Так, В. Ф. Беспалов к докембрию относит только толщу кварцево-сланцевых сланцев; гнейсы, по его мнению, прорывают слюдяные сланцы, являясь нижнепалеозойскими интрузиями; о других характерных членах этого комплекса — кварцитах, графитистых сланцах и т. п. — В. Ф. Беспалов вообще не упоминает. Н. П. Воронов, изучавший докембрий в районе Улутау, отрицает данный возраст рассматриваемого комплекса. Основным мотивом к этому у Н. П. Воронова является сомнение в существовании в районе самостоятельной эскулинской свиты силурийского возраста, заключающей в своих кластических членах гальки пород метаморфического комплекса. Эскулинскую свиту в районе Улутау Н. П. Воронов параллелизует с аркозой и известняковой толщей верхнего девона, а метаморфизм и дислоцированность последних связывает с приуроченностью их к зонам смятия. Заметим, что самостоятельность нахождения эскулинской свиты с несомненностью устанавливается в Найзатасском районе, южнее Улутау, где, например, в окрестности Актасского известнякового месторождения породы эскулинской свиты имеют падение на юго-запад 250° под углом $65-67^\circ$, тогда как прикрывающие их здесь верхнедевонские аркозы имеют падение на северо-восток 50° под углом $22-28^\circ$. По-

добное резкое угловое несогласие между рассматриваемыми свитами наблюдается также в районе Найзатасского железо-марганцевого месторождения. В Улутау тектонический контакт между эскулинской свитой и аркозой толщей верхнего девона также хорошо устанавливается, например, на р. Караганде. В гальке конгломератов эскулинской свиты значительное участие принимают породы метаморфического комплекса, причем анализ состава этих галек ясно показывает, что породы метаморфического комплекса еще до своего размыва имели высокую степень метаморфизма и дислоцированности. Этот факт доказывает действительно древний возраст формирования рассматриваемого комплекса метаморфических пород.

Стратиграфия пород метаморфического комплекса сильно осложнена явлениями складчатости (часто составной и изоклинальной), разрывных дислокаций и контактового влияния прорывающих этот комплекс изверженных пород. Тем не менее стратиграфическое изучение этого комплекса в районе Карсакпайского завода показало следующее. На параллели Карсакпайского завода породы метаморфического комплекса при общей меридиональной дислоцированности обнажаются в широтном направлении на протяжении 25—30 км. Крайне восточное обнажение этого комплекса имеет на восток от разъезда Джарма в 9 км от Карсакпайского завода тектонический контакт с верхнедевонскими аркозами, ориентированный в направлении СЗ 350°, при падении на северо-восток 80° под углом 40°. Метаморфический комплекс в районе Джарма представлен кварцево-серицитовыми и кварцево-тальково-хлоритовыми сланцами и порфироидами. Выше их залегают на северном берегу р. Кумола серые и розовые доломитизированные раздробленные и вторично окремненные мрамора, падающие на юго-запад под углом 25—30°. Далее на запад, в сторону Карсакпайского завода, обнажаются последовательно кварцево-хлоритовые, серицитовые сланцы, порфироиды, опять кварцево-серицитовые сланцы и кварциты.

В 3 км на восток от Карсакпайского завода появляется сильно метаморфизованная толща основных пород, местами имеющих сравнительно свежую и массивную структуру. Состав этих пород в свежих разностях отвечает составу диорит-порфиритов. На западе эти основные породы местами контактируют с железистыми кварцитами, а местами — с кварцево-хлоритовыми и серицитовыми сланцами, выше которых залегают железистые кварциты. Последние выходят в виде, по крайней мере, двух самостоятельных горизонтов с видимой горизонтальной мощностью до 100 м, разделенных кварцево-хлоритовыми и серицитовыми сланцами. Мощность горизонтов железистых кварцитов подвержена по простиранию значительным колебаниям и выклинивается в некоторых местах.

Выше горизонта железистых кварцитов развиты тальково-хлоритовые и серицитовые сланцы, иногда с реликтовой тонкой

слоистостью, указывающей на осадочный генезис породы. Далее идут серицитовые сланцы и филлиты, местами сравнительно слабо метаморфизованные и имеющие облик глинистых сланцев.

Наиболее верхним членом разреза железорудной формации в районе Карсакпая являются графит-хлоритовые сланцы, заключающие местами до 40—50% углеродистого вещества. В горизонте железистых кварцитов и несколько выше них в разрезе железорудной формации иногда встречаются серые мраморизованные, обычно слоистые известняки, переходящие по простирацию в результате вторичного окремнения в кварциты. Эти известняки обнаружены в 1,5 км на север от Карсакпайского завода, а также в районе гор Састюбе, на реках Джебды и Караш, в Кшитауских горах. Особенно характерно обнажение этих известняков к северу от Састюбе, у р. Джебды. Здесь в 2 км на юг от р. Баладжебды среди зеленых кварцево-хлоритовых сланцев обнажаются слоистые, местами тонкослоистые немые мраморизованные известняки, залегающие согласно с вмещающими зелеными сланцами и имеющие падение на ЗСЗ 275° под углом 65° . Видимая мощность известняков колеблется в пределах 10—80 м. По простирацию выходы известняков прослеживаются с местными перерывами на протяжении 3 км и уходят на северный берег р. Баладжебды. Известняки по простирацию часто переходят во вторичные кварциты. В окремнелом состоянии эти известняки представляют собой синевато-серые тонкополосчатые кварциты, совершенно неотличимые от подобных же кварцитов, широко распространенных в составе железорудной толщи к югу от р. Керегетас. В одном и том же выходе известняков в районе р. Баладжебды можно проследить все переходы известняков к типичным кварцитам, устанавливаемым здесь с полной несомненностью. Окремнение известняков достигает своего максимума вблизи даек диабазовых (авгитовых) порфиритов, имеющих широтное простираие, т. е. резко дискордантное к складчатой структуре вмещающих их пород метаморфического комплекса. Вблизи контакта с диабазовыми порфиритами известняки заключают наряду с окремнением значительное количество бесцветной роговой обманки (актинолита), эпидота и мусковита, представляя собой своего рода скарн. Интересно, что выходы известняков р. Баладжебды стратиграфически почти точно соответствуют горизонту железистых кварцитов, северные выходы которых здесь заканчиваются приблизительно в 2 км на юг от известняков.

Породы железорудной формации прорываются в районе Карсакпая двумя генерациями указанных выше основных пород (диорит-порфиритов и диабазов), представленных чаще пластовыми, реже дискордантными дайками, рассекающими породы железорудной формации практически под прямым углом к их простираию. Главными пороодообразующим минералами в первых являются актинолит, эпидот, полевой шпат при подчиненном участии хлорита, серицита, кальцита и вторичного кварца. Из примесей обычны ильме-

нит, титанит, магнетит, гематит и апатит. Количество зерен и кристаллов магнетита и гематита достигает иногда 10—15% всей массы породы. Метаморфизм и степень рассланцованности этих пород обычно высокие. Несравненно более свежими являются секущие дайки диабазовых порфиритов, состоящих главным образом из авгита и основного плагиоклаза. Из вторичных минералов обычны хлорит, эпидот, серицит и кальцит, из примесей — магнетит, ильменит, пирит, титанит и апатит. Разновременность возраста указанных двух генераций основных пород помимо резкого различия в степени их дислоцированности и метаморфизма доказывается еще и тем, что диабазовые порфириты местами рассекают тело рассланцованных диорит-порфиритов.

Таков в общих чертах состав пород собственно железорудной формации Карсакпая и ассоциирующих с ними изверженных пород. Мы пока не имеем данных о характере налегания пород собственно железорудной формации на более древние комплексы докембрия в районе. В окрестностях Карсакпая последние обнажаются в районе гор Карашоку и Майтюбе, в 12—18 км на запад от Карсакпайского завода, где они представлены кварцево-слюдяными (хлоритовыми, серицитовыми, актинолитовыми) сланцами, заключающими в низах горизонты железистых кварцитов, обычно слюдистых и маложелезистых. Падение этих пород направлено на северо-восток. Среди указанной толщи имеются пластовые интрузии основных и ультраосновных пород — габбро, габбро-диоритов, пироксенитов. В районе г. Майтюбе в самых низах комплекса проявлены микроклин-альбитовые гнейсы и гнейсовидные граниты, сильно катаклазированные, с порфировидными выделениями микроклина и олигоклаза. Среди катаклазированных гнейсо-гранитов Майтюбе, на север от р. Сарсай, В. С. Соболев установил интрузии более молодых щелочных гранитов и нефелиновых сиенитов. К западу от Майтюбе, в районе гор Кюйгенжал, метаморфический комплекс пород, как и на востоке, на Джарме, погружается под верхнедевонские аркозы, имея с ними тектонический контакт. Нижняя толща сильно давленных гнейсов обнажается и на восток от Карсакпайского завода, в верховьях р. Кунтуган, в 25 км на юго-восток от Карсакпая. Здесь в 0,5 км на восток от обнажения гнейсов, на той же р. Кунтуган, уже обнажаются верхнедевонские аркозы, имеющие тектонический контакт с гнейсами. Залегание верхнедевонских аркозов здесь следующее: простирание северо-западное 342° , падение северо-восточное, угол 45° . На восток по р. Кунтуган обнажаются нижнекарбоновые известняки, сменяемые далее выходами джезказганской свиты. При тех же элементах залегания, что и у верхнедевонских аркозов, углы падения пород закономерно выполаживаются на восток, выражаясь для песчано-мергелистой нижнепермской гипсоносной толщи, например, всего в пределах $8—10^\circ$ на восток. Следовательно, здесь располагается западное крыло Кумолинской синклинали, сложенной средне- и верхнепалеозойскими отложениями, имеющими на западе, как указано вы-

ше, тектонический контакт с метаморфическим комплексом.

Анализ приведенного материала показывает, что в районе Карсакпайской породы метаморфического комплекса создают сложный синклиниорий, осевая часть которого проходит приблизительно на меридиане Карсакпайского завода. Гнейсы и гнейсо-граниты Майтубе на западе, как и гнейсы р. Кунтуган на востоке, обнажают, вероятно, ядра сопряженных с Карсакпайским синклиниорием крупных антиклинальных структур. При подобном понимании разреза для района Карсакпайского месторождения достаточно четко расчленяются следующие три свиты пород в составе докембрия (снизу вверх):

1. Карсакпайская или «железорудная» свита, представленная глинистыми, графитистыми сланцами, филлитами, кварцево-хлоритовыми и кварцево-серицитовыми сланцами, мраморизованными известняками и доломитами, с частыми переходами их во вторичные кварциты, двумя горизонтами железистых кварцитов, тесно ассоциирующих с тальково-хлоритовыми и хлорит-серицитовыми сланцами. Ниже залегают серицитовые сланцы и порфиroidы.

Свита включает огромное количество кварцевых жил, обычно пластовых и линзовидных, с выделениями гематита, железного блеска, редко пирита, халькопирита и более позднего кальцита. Количество кварцевых жил особенно велико среди хлоритовых сланцев и железистых кварцитов. Сейчас мы не располагаем данными, характеризующими детальную мощность каждого члена этой толщи, так как недостаточно расшифрованы детали сложной тектонической структуры комплекса, осложненной составной дисгар-

Возраст	Украина (Кривой Рог)	Фенноскандия (Суоярви)
Протерозой (гурон Канады, формации нотний и ятулий Фенноскандии)	Криворожская свита: диабазы, аспидные углистые сланцы, железистые роговики и джеспилиты, тальково-хлоритовые сланцы и филлиты, кварцитовые песчаники, конгломераты Перерыв Граниты, железистые кварциты Перерыв	Ятулийская серия: метадиабазы, глинистые сланцы, богатые углистым веществом, дающим местами пласты шунгита, железистые сланцы, доломиты, кварциты, кварцитовые песчаники, конгломераты
Археозой (кьюотин Канады и ботнийская формация Фенноскандии)	Белые слюдистые кварциты Перерыв Зеленокаменные породы, граниты, гнейсы	Калевийская серия — состав аналогичен ятулийской серии, но с большей степенью метаморфизма Гнейсо-граниты

моничной складчатостью второго порядка, а также разрывными дислокациями, сопровождающими основную структуру Карсакпайского геосинклинория. Пока можно судить лишь о величине общей мощности карсакпайской свиты исходя из следующих положений: будучи приуроченной к ядру геосинклинория, карсакпайская свита обнажается в разрезе р. Кумола на протяжении 10 км по ширине. Отбрасывая составную складчатость, мы получаем горизонтальную мощность свиты 5 км. Углы падения свиты с учетом составной складчатости колеблются в пределах 35—75°. Принимая средний угол падения 45°, получаем нормальную мощность рассматриваемой свиты 3,5 км. В действительности она окажется, вероятно, значительно меньшей, так как во взятую нами величину горизонтальной мощности входят суммированные мощности составных складок второго порядка.

2. Толща серицитовых, хлорит-серицитовых, актинолитовых и мусковит-кварцевых сланцев, заключающая горизонт слюдистых и железистых кварцитов. Она прорвана интрузиями основных пород — габбро и пироксенитов. Горизонтальная мощность ее на западном крыле Карсакпайского геосинклинория около 8 км при углах падения пород 20—80°.

3. Толща микроклин-альбитовых гнейсов и катаклазированных порфировидных гнейсо-гранитов Майтюбе, прорванных мелкими интрузиями щелочных гранитоидных пород.

Для суждения о вероятном возрасте пород метаморфического комплекса Карсакпая наряду с учетом степени дислоцированности и метаморфизма весьма любопытно сопоставление его разреза с более подробно изученными и документированными разрезами подобных пород в других районах (табл. 10).

Т а б л и ц а 10

Карсакпай	Кокчетав—Ишим	Мугоджары
<i>Карсакпайская свита:</i> 1. Диабазы, глинистые графитистые сланцы, хлорит-серицитовые сланцы, известняки, доломиты, железистые роговики, джеспилиты, хлорит-серицитовые сланцы, порфиroidы 2. Габбро-пироксениты, слюдяные сланцы, железистые кварциты, слюдистые кварциты Гнейсо-граниты	Плагииграниты, филлиты, кварцевые песчаники, известняки, железистые кварциты, конгломераты, яшмы, порфиroidы, конгломераты Габбро-нориты, кварцевые песчаники, известняки, слюдистые и углистые сланцы Микроклиновые гнейсо-граниты	Щелочные породы, градиориты, порфиroidы, филлитовидные сланцы, графитистые сланцы, мраморизованные известняки, железистые кварциты Габбро-перидотиты, мраморы, кварциты, зеленые сланцы, железистые кварциты Граниты, гнейсо-граниты

Обращает на себя внимание чрезвычайно близкое сходство всех рассматриваемых отложений, которые на Украине и в Финляндии определенно относятся к докембрию. Для Украины, как известно, также не существует категорических палеонтологических оснований к отнесению криворожской свиты к докембрию. Что касается докембрия Казахстана, как было показано, имеются факты нахождения в ряде районов (Кокчетав, Каратау, Мугоджары) фаунистически документированных докембрийских отложений. Для Карсакпая пока нет палеонтологических данных, но, учитывая тождественность литосостава этих отложений, особенно таких характерных их членов, как графитистые сланцы, железистые роговики и джеспилиты, с докембрийскими отложениями Каратау, Мугоджар и Кривого Рога, необходимо считать наиболее вероятным и согласующимся с фактами именно докембрийский возраст. Всякое иное предположение о возрасте этих толщ при отсутствии для этого надлежащих точных палеонтологических данных, будет еще более искусственным и малообоснованным, учитывая присущие этим толщам некоторые универсальные черты, сохраняющиеся на значительной территории. Поэтому возраст карсакпайских метаморфизованных отложений мы с теми же основаниями, что, например, и для Кривого Рога, принимаем в соответствии с взглядами Н. Г. Кассина как докембрийский со схемой их расчленения для Карсакпая, указанной в табл. 10. Указанная схема, несомненно, может считаться лишь первым приближением к стройной и детальной стратиграфии этого комплекса, которая будет получена в будущем в результате дальнейших детальных геологических исследований.

Основные черты тектоники железорудной формации. Как было показано, железорудная формация в районе Карсакпая слагает структуру сложного геосинклинория, ось которого при практически меридиональном простирании проходит по меридиану Карсакпайского завода. Как на восток, так и на запад от завода обнажаются низы докембрия. В районе развития железистых роговиков и джеспилитов распространены складки второго порядка, обусловленные, видимо, дисгармонизмом слоев железорудной формации. На Каратасском участке, например, устанавливается одна сжатая брахиантиклиналь, к восточному крылу которой приурочены выходы залежи № 3, а к западному — вероятно, выходы залежей № 1 и 2. Углы падения колеблются на восточном крыле в пределах 40—45°, а на западном — 50—70°. Глубина погружения железистых роговиков и джеспилитов в ядре этой брахиантиклинали определяется более 300 м, так как скважина № 37, пройденная в структуре восточного крыла указанной синклинали, пересекает горизонт этих пород на вертикальной глубине 170—200 м. Учитывая, что синклиналь имеет изоклинали крылья, являясь несколько опрокинутой на северо-восток, следует считать, что перегиб оси брахисинклинали лежит западнее скважины № 37. Подобные же брахисинклинали имеются и в районе месторождения Балбраун, расположенного в

6 км на юг от Карсакпайского завода, где в результате указанной составной складчатости одни и те же горизонты железистых роговиков и джеспилитов обнажаются на дневной поверхности несколько раз. На основании данных буровой разведки (скв. № 28) устанавливается весьма пологий (порядка 20°) угол падения некоторых, наиболее мощных по выходам горизонтов роговиков и джеспилитов в Балбраунском участке. Глубина погружения некоторых крупных брахисинклинальных структур железистых кварцитов здесь также ожидается не менее 150—200 м от дневной поверхности. Брахисинклинали Балбрауна, как и Каратаса, имеют изоклиналиные крылья и опрокинуты на северо-восток. Можно считать, что подобные же составные брахискладки есть и на других площадях развития железорудной формации в районе. Эта составная складчатость обуславливает переменное число выходов железистых роговиков и джеспилитов, возрастающее при сгущении количества брахискладок. Величина горизонтальной мощности роговиков и джеспилитов на выходах является обратно пропорциональной их углу падения. Наиболее мощные выходы железистых кварцитов соответствуют участкам их пологого залегания. На север от Каратаса имеется, вероятно, также значительное количество повторных брахискладок с крутыми падениями крыльев, на что указывает обычная здесь сравнительно небольшая величина горизонтальной мощности выходов железистых роговиков и джеспилитов. На юг от Карсакпая наблюдается обратная картина: структура указанных брахискладок является сравнительно полой, что обуславливает значительную мощность полос роговиков и джеспилитов в Балбраунском и Керегетасском рудных участках.

Следующим элементом тектоники железорудной формации Карсакпая являются разрывные дислокации. Они делятся на два типа: продольный и поперечный — по отношению к структуре вмещающих пород. Продольные дислокации чаще имеют вид взбросов, тогда как поперечные близки к типу нормальных сбросов. Широтные разрывы, секущие структуру пород под прямым углом, установлены в ряде мест района. Таков, например, сброс в районе Джармы у р. Кумола, в связи с чем верхний горизонт доломитизированных известняков опущен здесь до уровня более древних толщ. Опущено здесь северное крыло. Широтные же сбросы обнаружены в теле залежи № 2 Каратасского участка, где также опущено северное крыло, причем поверхность сбрасывателя заключает богатое ожелезнение в виде гематит-мартитовых руд. Влиянием указанных широтных разрывов можно объяснить ориентацию рек Керегетас, Кумола, Джезды и Блеуты в толщах докембрия. Также широтно ориентированы выходы нижнетретичных гипсоносных глин. Наконец, сбросы широтной ориентации выявлены в районе Улутау, где породы докембрия и эскулинской свиты вплотную примыкают к породам среднего и верхнего палеозоя.

Третьим тектоническим элементом в структуре пород железо-

рудной формации являются трещины отдельности и кливажа, пересекающие породы железорудной формации также в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Преобладающее направление сланцеватости и кливажа в породах докембрия меридиональное, согласное с простиранием самого метаморфического комплекса. Углы падения трещин сланцеватости и кливажа в этом направлении варьируют в весьма широких пределах — от 20° до вертикального, косо рассекая структуру вмещающих пород.

Следующая система трещин имеет широтную ориентацию и проявлена также достаточно резко. Углы падения их направлены чаще на север, реже на юг и имеют величину $45\text{—}50^\circ$. Это типичные трещины скалывания в породах. Как к меридиональной, так и к широтной системам трещин отдельностей приурочены жильные инъекции кварца и рудных минералов.

К явлениям, аналогичным сланцеватости, следует отнести наблюдаемую среди отдельных членов докембрия гофрировку слоев, приуроченную чаще всего к хлоритовым сланцам, филлитам и графит-тальковым сланцам. Размеры подобных микроскладочек гофрировки подвержены самым широким колебаниям. Трещины сланцеватости, а также зоны перегибов микроскладочек гофрировки служат коллекторами кварцевых жил и линз.

Породы докембрия в Карсакпайском районе проявлены на достаточно обширной площади, имея повсюду складчатую структуру меридионального направления. Эта первичная складчатость метаморфического комплекса осложнена более поздней широтной складчатостью, создавшей в теле докембрия серию пологих перегибов, а также разломов широтного простирания, по которым отдельные блоки пород метаморфического комплекса были приподняты в виде горстовых глыб. В грабенах между ними устанавливаются обычно пликативно дислоцированные породы верхнего девона и карбона.

Таковы, например, мульды верхнепалеозойских отложений вдоль р. Тамды между глыбами метаморфического комплекса в районе Улутау и Арганаты. Здесь отмечается широтная синклинальная складка верхнепалеозойских отложений размерами 25 км с юга на север и более 80 км с запада на восток.

Широтное же залегание имеют верхнедевонские аркозы и в окрестности Кургасынского свинцового месторождения, а также складки средне- и верхнепалеозойских отложений в районе Караменды и Теректы на восток и юго-восток от Улутау, где в ядрах широтных антиклинальных структур обнажаются кислые аляскитовые варисские интрузии. Кроме указанных выше брахискладчатых структур средне- и верхнепалеозойских осадков напряжения новой широтной складчатости создали в районе такие крупные горсты, как Арганаты-Кургасын и Улутау-Кунадыр, окаймленные широтными сбросами. Для центральных площадей обоих горстов характерно почти сплошное развитие пород метаморфического комплекса, дислоцированного в меридиональном направлении, которой в южных и северных частях горстов погружается под складчатую

толщу пород верхнего палеозоя. К осевым частям этих горст-антиклиналей приурочены выходы интрузивных пород существенно кислого состава до аляскитов включительно. Таковы, например, молодые аляскитовые граниты Улутау и Караменды. Тот факт, что в указанной выше широтной складчатости участвуют в районе и отложения джезказганской рудоносной серии C_2-P_1 , указывает на верхневарисский возраст этой складчатости.

Минералого-петрографический состав руд и рудовмещающих пород. Состав и структура железных руд и рудовмещающих пород докембрия в полосе их развития между реками Керегетас и Джезды на протяжении 43 км достаточно детально изучены к настоящему времени, главным образом Джезказганской ГРК Наркомцветмета СССР. Материалом для исследования состава этих руд послужили данные пройденных здесь свыше 420 канав и 80 буровых скважин, из которых 55 скважин подсекли горизонты железных руд на вертикальной глубине от 10 до 180 м. Проводилось минералого-петрографическое исследование как каменного материала, поступавшего из горно-разведочных выработок и буровых скважин, так и данных детальной геологической съемки наиболее изученных участков Каратас и Балбраун в масштабе 1:2000, а для всей исследованной полосы между реками Керегетас и Джезды в масштабе 1:20 000.

Кроме того, минералогически изучались характерные образцы руд из забоев на вертикальной глубине 20—25 м в теле залежей № 2 и 3 участка Каратас, где ныне проводятся горные работы для обеспечения потребности Карсакпайского медеплавильного завода в железных флюсах.

Исследованиями охвачен минералогический состав промышленных руд до вертикальной глубины 184 м на Каратасе и до 116 м на Балбрауне. Сводные результаты указанных исследований следующие. Рудовмещающие породы Карсакпайского месторождения представлены в виде кварцитов, содержание железа в которых колеблется в очень широких пределах. Часть кварцитов включает очень незначительное количество минералов железа — не более 10—15% массы породы. По составу среди кварцитов можно выделить мусковитовые, хлоритовые, серицитовые и бесслюдистые. Во всех этих разновидностях главным породообразующим минералом является кварц с размерами зерен от 0,15 до 0,02 м, причем часто в одном и том же шлифе наблюдаются постепенные переходы от более крупных зерен кварца к мелким. Мусковит, хлорит и серицит распределены в породе более или менее равномерно. В мало-слюдистых разновидностях кварцитов кварц, как правило, равномерно-зернистый. В качестве примесей в кварцитах обычны гематит, рутил и апатит. Количество зерен гематита в некоторых участках возрастает до 30—40%. При этом наряду с индивидуализированными зернами гематит также проявляется в виде скоплений мельчайших его зернышек в теле кварцевых зерен при субграфической структу-

ре прорастания. Помимо гематита изредка проявляются лимонит и бурые железистые охры, цементирующие зерна кварца и гематита или индивидуализированные иногда в самостоятельные прожилки и полосы. Гематит кое-где проявлен в виде прожилок, секущих сланцеватость породы под косым углом. Зальбанды их сложены обычно лимонитом и кварцем колломорфной структуры. Структура слабо обогащенных железом разностей часто мостовая, редко роговиковая.

Следующая стадия ожелезнения кварцитов представлена нормальными железистыми роговиками и джеспилитами, заключающими в себе от 40 до 60% железистых минералов. В своем составе они содержат обычно кварц и гематит при очень незначительном участии мартита, бурой железной охры, лимонита, хлорита, серицита, апатита и мусковита. Размеры зерен кварца колеблются от 0,08 до 0,02 мм. Гематит в породе распределен равномерно, причем он часто включен в зерна кварца. Такая структура приближает породу к типичным джеспилитам. Часто зерна гематита обособляются в виде полос или отдельных слоев, параллельных друг другу. Иногда полосы гематита явно ассоциируют с кварцевыми жилками. Полосчатость в строении породы, зависящая от степени обособления зерен гематита в самостоятельные полосы, как и величина (мощность) этих полосок, колеблется в широких пределах, давая все переходы — от типичных железистых роговиков до типичных джеспилитов. Порода обычно пронизана множеством кварцевых жил, часть которых сечет полосы гематита под косым углом. Мартит и магнетит весьма редки, достигая в редких случаях 5—10% массы породы. В джеспилитах обилен серицит, чешуйки которого обычно вытянуты в направлении главной сланцеватости. Лимонит представлен в небольшом количестве, часто в виде прожилок, редко в виде мелких и округлых зерен, рассеянных в гематит-кварцевой массе. Обычной примесью железистых роговиков и джеспилитов являются кристаллы апатита размером от 0,2 до 0,05 мм и зерна хлорита, часто замещенные бурой железистой охрой. Структура пород роговиковая или мостовая.

Далее начинается класс собственно промышленных железных руд, в которых содержание зерен кварца колеблется от 10 до 25—30%. Кварц в виде мелких, удлиненных в одном направлении зерен или рассеян в массе рудных минералов, или обособляется в самостоятельные тонкие полосы мощностью от 1 мм и более. В качестве примесей обычны серицит, мусковит, апатит, а в мартитовых разностях руд также хлорит. В составе руд часты тонкие прожилки жильного кварца с лимонитом, ориентированные параллельно главной сланцеватости или редко под косым углом к ней. В существенно мартитовых разновидностях руд цементом иногда является хлорит.

Исходя из текстурных особенностей руд, отражающих также особенности минералогического состава, промышленные руды Кар-

сакпайского месторождения могут быть подразделены на четыре основные разновидности: 1) зернистые плотные руды, 2) тонкозернистые плотные слоистые руды, 3) тонкоскорлуповатые сланцевые руды, 4) крупноскорлуповатые руды, при микроскопическом исследовании подразделяющиеся на ряд подгрупп в зависимости от минералогического состава.

Зернистые плотные руды состоят в основном из магнетита с преобладающим размером зерен 0,2 мм. Мелкие зерна магнетита нацело замещены мартитом, в более крупных зернах магнетит обычно остается в виде реликтов в мартите. Все рудные образцы этого типа значительно воздействуют на магнитную стрелку. Распределение рудных зерен не всегда равномерное, иногда они создают более обогащенные участки в виде полос. В некоторых образцах из более высоких горизонтов наблюдается значительная лимонитизация как отдельных зерен магнетита и мартита в виде краевых каемок, так и массы рудовмещающих кварцитов. Рудные зерна часто секутся более поздним кварцем в виде прожилков, иногда с образованием раскрошенных структур.

Тонкозернистые плотные слоистые руды представлены магнетит-мартитовыми и магнетит-мартит-гематитовыми разностями.

В магнетит-мартитовых рудах более ранний рудный минерал — магнетит — представлен в виде мелких зерен размерами 0,05 мм и менее. Магнетит в разной степени замещен мартитом. Образцы этих руд в целом также сильно действуют на магнитную стрелку.

Магнетит-мартит-гематитовые руды очень слабо действуют на магнитную стрелку. Оруденение представлено в виде отдельных узловатых зерен мартита, между которыми в виде неправильных зерен в субграфической структуре располагаются тонкие вкрапления гематита.

Тонкочешуйчатые сланцеватые руды по минералогическому составу делятся на гематит-железно-блесковые руды с магнетитом и без магнетита.

В первой разновидности магнетит — наиболее ранний минерал, представлен отдельными самостоятельными зернами, часто с хорошими кристаллическими ограничениями. Размер кристаллов магнетита в отдельных образцах достигает 0,8 мм. Магнетит в разной степени замещен мартитом. Позже магнетита выделялись гематит и железный блеск.

При более интенсивном оруденении пластинки железного блеска, срастаясь между собой, образуют сплошные полосы гематита.

Руды второй разновидности отличаются от описанных выше лишь отсутствием зерен магнетита. В них довольно часто наблюдаются прожилки более позднего кварца мощностью до 5 мм. Прожилки кварца идут под разными углами к основному направлению сланцеватости и обычно секут рудные минералы.

Крупноскорлуповатые сланцеватые руды со-

стоят исключительно из гематита и железного блеска. Гематит располагается или в виде отдельных сплошных полосок, вытянутых вдоль направления сланцеватости вмещающей породы, или в богатых разностях в виде сплошной массы. При этом даже при сплошном гематитовом оруденении всегда прекрасно сохраняются детали микроскладчатой структуры рудовмещающей породы. В некоторых разновидностях этого типа руд ведущую роль играет железный блеск, выделяющийся обычно в виде иголочек и пластинок, срастающихся в сплошные гематитовые полоски в случае богатого оруденения. Между оруденением третьего и четвертого типов как макроскопически, так и под микроскопом невозможно провести резкой границы. Иногда в рудах наблюдается ясная полосчатая текстура, которая зависит или от неравномерной концентрации рудных минералов, или от тонкой перемежаемости зернистых и скорлуповатых руд.

В рудах участков Керегетас и Балбраун ясно проявлены процессы лимонитизации. Например, руды по канаве № 48 Балбрауна представляют собой сплошной массивный гематит, который в тончайшей субграфической структуре почти нацело замещен лимонитом.

Далее необходимо отметить целый ряд разновидностей железистых кварцитов, пропитанных гидроокислами железа. Последние иногда выделяются в чистых минеральных разновидностях, создавая коркообразные и петельчатые структуры во вмещающих породах. Иногда они сильно пропитывают пространство между рудными минералами и образуют тонкие каемки вокруг них. Жилы и линзы кварца, часто встречающиеся среди железистых кварцитов, наряду с хорошо раскристаллизованным жильным кварцем содержат редкие иголки и пластинки гематита. Кроме того, стенки пустот в кварце бывают покрыты тонкими корочками марганцевых минералов. Кварцевые прожилки и жилы, секущие рудоносные породы, являются более поздними, чем основная фаза оруденения.

В отношении порядка выделения рудных минералов намечается такая последовательность. Наиболее ранним минералом был, по-видимому, магнетит, на что указывают не только его хорошие кристаллические ограничения, но и присутствие зерен магнетита в виде изъеденных с краев реликтов среди сплошных скоплений гематита. Выделение железного блеска, вероятно, происходило в последнюю очередь, так как местами наблюдаются более поздние прожилки, заполненные железным блеском, которые секут под углом основную массу магнетит-гематитовых руд.

Связь оруденения с главной сланцеватостью вмещающих пород неясна. Обычно зерна более раннего магнетита совершенно не задеты сланцеватостью. Полоски, обогащенные гематитом, как правило, повторяют все тончайшие детали микроффрировки вмещающих пород.

Установить какую-либо закономерность в зональности указан-

ных выше отдельных типов руд пока не удалось. На участке Балбраун как на поверхности, так и на глубине (по керну скважин) присутствуют все типы руд. На участке Каратас по материалам скважин преобладают зернистые магнетит-мартитовые руды без каких-либо заметных изменений в составе руд с глубиной. На участке Кумола (Караджал) скважина № 27 дала по всей глубине оруденение исключительно в виде железного блеска. На основании этих данных можно полагать, что тип оруденения мало зависит от глубины.

Структура и размеры рудных тел в основных рудных участках месторождения. На всей рассматриваемой площади, между реками Керегетас и Джебды, рудные тела в результате сложной составной складчатости обнажаются в виде отдельных полос, количество которых, как и размеры горизонтальной мощности последних, колеблется в отдельных участках. На крайне южном участке — Карачеку-Керегетас — рудных полос четыре. На участке Балбраун, примыкающем к первому с севера, полос пять. На участке Кумола (Караджал), расположенном на южном берегу р. Кумола у Карсакпайского поселка, имеется только одна полоса железистых роговиков и джеспилитов. На участке Каратас, находящемся на северном берегу р. Кумола, в 1,5 км на запад от Карсакпайского завода, рудных полос две. Далее на север, на участке Каратюбе-Састюбе, на протяжении 26 км количество отдельных рудных полос местами достигает десяти.

Наиболее изучены с точки зрения структуры и состава рудных тел участки Каратас и Балбраун. Для характеристики структурных элементов отдельных рудных тел дается краткое описание их по участку Каратас. Структура рудных тел остальных участков будет повторять в общем те же черты, которые присущи рудным телам этого участка.

На участке Каратас железистые роговики, джеспилиты и заключенные в них промышленные руды проявлены в виде двух меридионально вытянутых полос, дислоцированных согласно с вмещающими породами. Расстояние между полосами равно 300 м. Обе полосы падают на запад под углом от 40 до 75°. Не исключена возможность связи этих полос на глубине в виде структуры сжатой синклинальной складки с изоклинальными крыльями. На это указывает, например, хорошо отраженная на геологическом плане участка тенденция к сближению (замыканию) рудных полос как на севере, так и на юге, считая от выходов промышленных рудных тел. Промышленно-оруденелые участки залегают среди нормальных железистых кварцитов (джеспилитов) в виде линзовидных тел. Мощность линз подвержена значительным колебаниям, особенно в восточной полосе оруденения. Оруденение имеет обычно полосчатую текстуру, где полосы (слои) богатых железных руд чередуются с убогими рудами или с пустыми породами (чаще с кварцем и кварцитами). Ширина отдельных полосок также варьирует в широких

пределах — от тонкополосчатых, различимых под микроскопом, до грубополосчатых мощностью десятки сантиметров. В западной полосе установлены два линзовидных рудных тела — залежи № 1 и 2. В восточной полосе участки с промышленным оруденением являются менее выдержанными как по простиранию, так и по падению, то разбиваясь на множество отдельных линз, разобщенных почти безрудными кварцитами, то сливаясь вновь и создавая рудные тела значительной мощности. Оруденение в восточной полосе выделено в залежь № 3.

Краткая характеристика строения и размеров рудных залежей участка Каратас такова.

Залежь № 1. Длина залежи около 100 м. Простирание меридиональное, с некоторым отклонением на северо-запад (350°). Залежь падает на запад под углом $65-75^\circ$. Мощность залежи колеблется в пределах 1—3 м при содержании железа от 47 до 54%. Средняя мощность залежи в контуре запасов A_2+B+C_1 2,05 м при среднем содержании железа 51,82%. По падению залежь подсечена скважинами на вертикальной глубине 14—18 м. Разработка залежи начата в 1933 г. и производится открытыми разрезами (карьерами). В 1938 г. здесь пройден шурф № 1 глубиной 23 м от поверхности, откуда залежь подсечена квершлагом. Рудничные воды появились на глубине 21,25 м. Приток их ничтожен — $0,1 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Залежь № 2. Общая длина залежи 200 м при мощности 1—2 м и содержании железа 49—62%. Средняя мощность залежи в контуре запасов категории A_2+B+C_1 1,51 м при содержании железа 55,12%. Простирание залежи меридиональное, с некоторым отклонением на северо-восток (10°). Залежь падает на запад под углом $70-75^\circ$.

Интересны некоторые структурные детали в строении залежи. В карьере № 1, где вскрыт крайне южный конец залежи, руда представлена частой перемежаемостью сильно каолинизированных слабожелезненных тальково-серицитовых сланцев со слоями богатых железных руд и прожилками кварца. На северном борту карьера наблюдается зона смятия широтного простирания ($СВ - 85^\circ$) с падением на север под углом $50-60^\circ$. В зоне смятия породы интенсивно спрессованы, местами с образованием полос милонитизации, заживляемой гематитом. Степень концентрации оруденения резко усилена именно на северо-восточном конце карьера, в зоне смятия пород, где отдельные слои почти чистого гематита достигают иногда 0,5 м мощности. Отсюда на юг оруденение начинает быстро затухать, распадаясь на большое количество тончайших полосок гематита среди массы вмещающих пород. К югу от широтной зоны смятия оруденение продолжается на расстояние не более 10 м и выклинивается полностью.

Карьер № 3, расположенный на противоположном, северном, конце залежи, обнажает пласт богатой руды мощностью 1,5 м. Элементы залегания пласта: простирание $СЗ - 350^\circ$, падение

ЮЗ — 260° под углом 51° . Вмещающими руды породами и здесь являются синевато-серые сильно каолинизированные тальково-серицитовые сланцы. На контакте руды, на зальбанде ее висячего бока, имеется жила гребенчатого жильного кварца, местами заключающего значительные обособления и ячейки железных охр. На расстоянии 10 м на юг от северного конца карьера и здесь наблюдается широтная зона смятия пород, несущая богатое железное оруденение. Мощность оруденения вдоль этой зоны смятия достигает 2 м. Оруденение вдоль зоны прослежено горными работами на протяжении 27 м от западного борта карьера № 3, после чего оруденение вдоль зоны смятия круто заворачивает на юг и выклинивается. Элементы залегания руды вдоль указанной зоны смятия: простирание СЗ — 275° , падение ЮЗ — 186° , угол 60° , т. е. резко дискордантные к основным элементам залегания залежи. Интересно, что и здесь оруденение далеко не уходит на север от последней широтной зоны смятия и выклинивается не далее 15—20 м от нее. Главное тело залежи, имея в общем меридиональное простирание, заключено, таким образом, между двумя параллельными широтными зонами смятия пород. Доминеральный возраст этих зон несомненен из описанных выше отношений их к оруденению. Для залежи они имеют значение структурного контроля в локализации рудоотложения. Разработка залежи начата в 1933 г. и ведется открытыми карьерами. В 1938 г. здесь пройдены два шурфа глубиной 23 м для разработки более глубоких горизонтов. Уровень проявления рудничных вод 21 м. Приток воды незначительный — не более $0,1 \text{ м}^3/\text{ч}$.

З а л е ж ь № 3. Длина залежи 600 м. Простирание меридиональное, с некоторым отклонением на северо-запад (350°). Падение залежи на запад под углом 40° — 60° . В отличие от руд западной полосы промышленное оруденение в полосе залежи № 3 заключено среди железистых кварцитов значительной мощности и разбивается на одну-шесть отдельных рудных полос. Суммарная нормальная мощность богатых промышленных полос в составе залежи колеблется в отдельных сечениях от 0,70 до 6 м. Средняя мощность залежи в контуре запасов категории $A_2 + B + C_1$ равна 2,57 м при содержании железа 50,50%. По падению залежь подсечена 26 буровыми скважинами, из которых одна (№ 17) является безрудной, две не вскрыли полной мощности пласта (№ 19, 26), одна установила лишь железистые кварциты с непромышленным оруденением (№ 11), а остальные 22 скважины подсекли залежь на вертикальной глубине от 12 до 184 м в промышленном виде. Разработка некоторых участков залежи была начата также в 1933 г. и велась открытыми карьерами. В 1938 г. здесь пройдены два шурфа глубиной 25 м, из которых руда добывается подземными работами. Уровень проявления рудничных вод 23 м. Приток вод незначительный — не более $0,1 \text{ м}^3/\text{ч}$.

В сравнительно хорошо изученной части Карсакпайской группы месторождений в районе Карсакпайского завода выделены с юга

на север следующие рудные участки: Керегетас-Карачеку, Балбраун, Караджал, Каратас, Каратобе-Джезды.

Характеристика основных элементов структуры рудных тел по указанным выше рудным участкам Карсакпайского месторождения представляется в следующем виде.

Участок Карачеку-Керегетас расположен на расстоянии 8—17 км от Карсакпайского завода. Количество рудных полос здесь достигает 4, отдельных рудных тел — 11. Горизонтальная мощность отдельных рудных тел колеблется от 6,1 до 72,12 м, выражаясь в среднем в 21,12 м. Углы падения рудных тел колеблются от 35 до 50°. Общая длина рудных тел участка 9300 м. Площадь горизонтального сечения выходов рудных тел колеблется от 7900 до 109 100 м² и выражается суммарно для всех рудных тел в 196 400 м². Суммарные запасы железных руд (до глубины 100 м на клин) 37,5 млн т при содержании железа 50,3%.

Участок Балбраун расположен на расстоянии 6—8 км на юг от Карсакпайского завода. Число рудных полос здесь 5, отдельных рудных тел 15. Горизонтальная мощность последних колеблется от 4,75 до 29,31 м, составляя в среднем 22,90 м. Углы их падения 30—70°. Длина отдельных рудных тел изменяется от 100 до 2200 м, выражаясь суммарно для всех рудных тел участка в 10 000 м. Площадь горизонтальной проекции выходов отдельных рудных тел 1300 — 57 000 м², общая площадь 266 200 м². Общие запасы железных руд на 1.01.1941 г. определялись в 67,6 млн т при среднем содержании железа 49,8%. Наиболее крупная в Балбраунском участке рудная полоса № 1 исследовалась в 1941 г. Казгеолуправлением. Результаты этих работ снижают среднее содержание железа в рудах полосы № 1 до 42% против подсчитанных ранее данных 49%. Причины подобного расхождения изложены в разделе «Анализ итогов работ Казгеолуправления в 1941 г.».

Участок Кумола (Караджал) расположен в 1 км на юг от Карсакпайского завода. На этом участке имеем только одну рудную полосу, прослеженную на протяжении 300 м с горизонтальной мощностью 36,80 м. Общие запасы железных руд участка оцениваются в 2,7 млн т при среднем содержании железа 49,0%.

Участок Каратас находится в 1—1,5 км на северо-восток от Карсакпайского завода. Участок включает две рудные полосы с тремя рудными телами, имеющими нормальную мощность 1,45—4,46 м при средней нормальной мощности залежей 4,25 м. Углы падения рудных тел колеблются от 50 до 70° при длине от 100 до 600 м, выражающейся суммарно в 900 м. Площади рудных тел по падению залежей до наклонной глубины, подсеченной буровыми скважинами, колеблются от 4200 до 154 200 м², выражаясь суммарно в 169 000 м²; среднее содержание железа варьирует от 49,23 до 55,06%, в среднем 49,40%. Общие запасы железных руд составляют 2,7 млн т, в том числе 1,3 млн т по категории В. Руды этого участка разрабатываются Карсакпайским комбинатом в качестве железных флюсов для медеплавильного завода.

Участок Каратюбе - Джезды протягивается на север от Карсакпайского завода, располагаясь от него на расстоянии от 2 до 26 км. На этом участке наблюдается от 2 до 10 рудных полос, заключающих 35 рудных тел с горизонтальной мощностью от 1,1 до 13,4 м. Средняя горизонтальная мощность оруденения для всего участка составляет 5,38 м. Длина отдельных рудных тел колеблется от 200 до 2800 м при суммарной длине их 19 100 м. Площадь горизонтальной проекции выходов рудных тел 220—13 000 м², выражаясь суммарно в 104 000 м². Углы падения рудных тел варьируют от 45 до 75°. Среднее содержание железа по отдельным залежам колеблется от 46,86 до 62,36%, выражаясь в среднем для всего участка в 49,40%. Суммарные запасы железных руд до глубины 100 м составляют 19,3 млн т.

Общее количество рудных тел в перечисленных рудных участках Карсакпайского месторождения составляло по состоянию на 1.01.1941 г. 61 при суммарной площади горизонтальной проекции выходов около 940 000 м². Запасы железных руд равнялись 130,3 млн т при среднем содержании железа 49,0%. ВКЗ при утверждении запасов руд полосы №1 Балбраунского участка (протокол от 17.08.1942 г.) рекомендовала принять среднее содержание железа в промышленных рудах Карсакпая на 1—2% ниже, а именно 47—48%.

Нумерация отдельных рудных полос на всех участках Карсакпайского месторождения возрастает с запада на восток, т. е. от видимого висячего бока залежей к лежащему. Нумерация рудных полос по участкам Карачеку-Керегетас, Балбраун и Кумола (Караджал) является единой.

Химический состав и элементы-спутники в рудах Карсакпая. Содержание железа в рудах Карсакпайского месторождения установлено Джезказганской ГРК на основании более чем 3710 анализов проб, из которых 1950 анализов приходятся на пробы, взятые из горно-разведочных выработок (главным образом, канав) и 1780 — на пробы из керна и шлама буровых скважин. Анализы проб проводились как в химлаборатории Джезказганской ГРК, так и в центральной химлаборатории Карсакпайского комбината. В процессе анализов осуществлялся автоматический 10% контроль содержания железа, который дал относительные расхождения между данными анализа не более 2—3%. Полные силикатные анализы дублировались на двух параллельных навесках. Каждая проба анализировалась вначале только на железо. В случае, если содержание железа в пробе оказывалось выше 45 и ниже 47%, в ней определялось общее содержание нерастворимого. Порошки тех проб, которые давали содержание железа более 47%, усреднялась по группам и анализировались на содержание кремнезема, глинозема, фосфора, марганца и серы. Среднее содержание железа в подсчитанных на 1.01.1941 г. запасах руд Карсакпайского месторождения выражается в 49,93%. Содержание других компонентов

в рудах Карсакпая следующее (%): кремнезем — 8—30, в среднем 22,3; глинозем — 1,52—7, в среднем 2,1; сера — от следов до 0,4, в среднем 0,2; фосфор — от следов до 2,7, в среднем 0,12; марганец — 0,1—0,4, в среднем 0,2. Состав руд подвержен, как видно, довольно значительным колебаниям, но средневзвешенные данные едва ли будут выходить и в дальнейшем за пределы приводимых цифр.

Подчеркнем, что учтенные в подсчете анализы на серу относятся в основном к пробам, взятым на выходах рудных тел. Сера в верхних горизонтах месторождения заключена в гипсе, причем его источником являются третичные глины, прикрывающие пониженные площади выходов рудных тел. В пользу такого предположения свидетельствуют данные анализа железных руд по шурфам и буровым скважинам, где содержание серы уже на глубине 6—15 м резко снижается (табл. 11).

Таблица 11

Выработка	Глубина взятия пробы, м	Содержание серы, %
<i>Каратас</i>		
Шурф № 1	7,0	0,09
Шурф № 2	8,0	0,11
Шурф № 2	6,0	0,10
Шурф № 1	6,5	0,08
<i>Кумола (Караджал)</i>		
Скважина № 27	7,0	0,01
Скважина № 27	9,75	0,01
Скважина № 27	12,25	0,03
Скважина № 27	22,00	0,02
Скважина № 24	22,00	Сл.
<i>Каратас</i>		
Шурф № 3	24,00	0,008
Скважина № 36	110,20	0,05
Скважина № 37	182,20	0,02

Как видно из этих анализов, содержание серы в пробах резко снижается с глубиной и не превышает в общем сотых долей процента. Содержание фосфора в отдельных рудных телах подвержено широким колебаниям. Для рудных тел участков Балбраун, Карачеку-Керегетас и Каратюбе-Джезды, опробованных главным образом на выходах их на дневную поверхность, содержание фосфора невысокое — не более 0,1 %.

Для участка Каратас содержание фосфора является повышенным, выражаясь по данным опробования горных выработок на глубине 20—25 м в пределах 0,29—2,71 %. Повышенное содержание фосфора остается стабильным для этого участка и на глубинах

100–200 м, что видно из результатов анализа рудного керна по скважинам № 36 и 37 (табл. 12). Повышенная фосфорноспособность на этом участке заметно приурочена к типу зернистых мартит-гематитовых руд со значительным участием в их составе мельчайших чешуек слюд. В подобных рудах участка довольно много биотита, с другой стороны, часть указанных выше чешуйчатых слюдястых минералов при микрохимическом анализе обнаруживает повышен-

Таблица 12

Разведочная выработка	Вертикальная глубина опробо- вания от днев- ной поверхно- сти, м	Длина проб- ных борозд (мощ- ность ору- дене- ния), м	Содержание, вес. %					
			Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Mn	S	P
Каратас								
Шурф № 2	6,35	1,32	53,45	9,98	5,75	—	0,09	0,96
Шурф № 1	7,50	1,17	50,50	13,22	8,92	—	0,10	0,87
Эксплуатаци- онные горные вы- работки в зале- жах № 2 и 3	20,25	1,80	52,13	10,02	4,04	0,14	0,008	0,87
Буровая сква- жина № 36	108—110,2	2,20	51,08	10,89	11,21	0,46	0,05	
Буровая сква- жина № 37	169,2—182,2	10,30	50,17	17,76	6,46	0,35	0,02	0,75 0,92
Балбраун								
Разведочные канавы	Выходы на дневную поверх- ность	21,93	50,45	19,07	4,97	0,12	0,27	0,07
Скважина № 36	113,72	15,02	50,28	25,20	3,74	0,17	0,006	0,13
Скважина № 37	115,06	14,15	48,10	29,46	4,07	0,14	0,004	0,12
Скважина № 38	41,01	29,20	49,52	27,06	4,22	0,12	0,041	0,16
Скважина № 39	85,25	28,19	48,15	29,20	3,38	0,17	0,201	0,12
Карачеку-Керегетас								
Канавы № 68	Выход на дневную поверх- ность	15,00	51,12	23,03	—	0,11	0,29	0,03
Канавы № 74	То же	108,90	51,07	22,02	2,10	0,22	0,19	0,13
Каратюбе-Джезды								
Канавы № 98	Выход на днев- ную поверхность	13,20	52,40	20,96	1,19	0,13	—	0,06
Канавы № 193	То же	16,90	49,81	23,28	2,03	0,27	—	0,04
Канавы № 223	«	10,60	51,06	25,64	3,94	0,31	—	0,07

ное содержание фосфора. Эти факты указывают на то, что основными носителями фосфора в рудах участка Каратас являются апатит и какие-то иные минералы, по всей вероятности, относящиеся к группе основных или нормальных фосфатов окиси или закиси железа.

Характеристика химического состава руд отдельных участков Карсакпайского железорудного месторождения (анализы средних проб по определенным разведочным выработкам) приведена в табл. 12.

В ходе спектрального анализа состава гематит-железо-блесковых руд участка Каратас, проведенного в 1938 г. в лаборатории КазФАН СССР в Алма-Ате, обнаружены кроме очень сильной линии железа и средней линии кремния также слабые линии алюминия, магния и меди. Следует иметь в виду, что слабая линия меди спектроскопически устанавливается во всех исследованных образцах руд и пород из всего Джезказганского района, включая, например, и золу байконурских бурых углей.

Спектральный анализ трех образцов мартит-гематитовых руд Карсакпайского месторождения, выполненный в 1937 г. в Ломоносовском институте АН СССР в Москве, показал наличие в них слабых линий (миллионные доли процента) никеля, свинца, ванадия и меди. Цинк не установлен даже в виде следов. Приведенные выше в известной степени предварительные данные все же указывают на монометалличность и высокую степень чистоты состава железных руд Карсакпайского месторождения.

Генезис железных руд Карсакпайского месторождения. Как видно из предыдущих разделов, геологическая структура и минералого-петрографический состав железистых роговиков и джеспилитов Карсакпайского месторождения имеют много сходных черт с таковыми Кривого Рога. Результаты детальных исследований, проведенных в Кривом Роге, как известно, устанавливают принципиальное различие между условиями образования железистых роговиков и джеспилитов, с одной стороны, и пластов промышленных железных руд — с другой. Среди геологов Кривого Рога пока еще нет единого взгляда на генезис железистых роговиков и джеспилитов, однако метаморфогенно-гидротермальный генезис его промышленных руд одинаково разделяется всеми исследователями. В отношении генезиса железистых роговиков и джеспилитов одни геологи (Пятницкий, Свительский и др.) относят их к осадочно-метаморфизованным образованиям, тогда как другие (Танатар) считают их происхождение магматическим. Сторонники осадочного генезиса железистых роговиков и джеспилитов Кривого Рога формирование пластов промышленных руд все же связывают с деятельностью более поздних, щелочных, металлизированных железом, т. е. «гидротермальных», растворов.

Для железистых роговиков и джеспилитов Карсакпая характерен прежде всего огромный масштаб окремнения и ожелезнения.

Для выноса эманациями и гидротермами подобных Карсакпая огромных масс кремнезема и железа необходимы поистине сверхгигантские размеры самих проблематичных эруптивов.

Другой характерной чертой проявления железистых роговиков и джеспилитов Карсакпая является вполне согласное залегание их с вмещающей толщей хлоритовых, серицитовых, тальковых, графитовых, зеленых сланцев, а также известняков и филлитов, имеющих явный первично-осадочный генезис. Магматический генезис железистых роговиков и джеспилитов при подобной структуре их проявления допускает узкую и строгую линейность интрузии предполагаемых эруптивов, ориентированную притом исключительно под пластами железистых роговиков и джеспилитов, или исключительную склонность к избирательному замещению кремнеземом и железом только тех проблематичных первичных пород, которые под воздействием магматических процессов перешли в роговики и джеспилиты.

Третьим характерным элементом структуры железистых роговиков и джеспилитов Карсакпая является наличие в них ясной и довольно постоянной полосчатости, обусловленной чередованием полосок разной зернистости или различной степени ожелезнения кварцитов. Обычная ориентированность подобных полосок параллельно общему залеганию породы, присутствие в ряде мест реликтовой слоистости свидетельствуют в пользу происхождения рассматриваемых полосок за счет первичной слоистости, обусловленной процессами отложения и ритмической седиментации осадков. Механизм и факторы формирования подобной тонкой полосчатости в осадочных породах достаточно детально изучены А. Д. Архангельским, В. В. Перфильевым и др. Объяснение подобной, весьма тонкой и многократной полосчатости в мощной толще железистых роговиков и джеспилитов Карсакпайского месторождения процессами магматического воздействия является более затруднительным, чем первое.

Все указанные характерные особенности структуры, состава и масштаба проявления железистых роговиков и джеспилитов Карсакпая достаточно стройно объясняются, таким образом, только при допущении для них первично-осадочного генезиса. Железо и кремнезем при этом могли поступать путем транспортировки их щелочными метеорными водами. Согласно экспериментальным работам Мейнарда, железо переносится метеорными водами обычно в виде гидрозоля окиси железа под защитным действием органических коллоидов. Возможность большого участия органических коллоидов в составе метеорных вод обусловлена, вероятно, пыльным расцветом на земном континенте в этом периоде древней водной флоры, доказательством чего может служить развитие почти во всех известных ныне разрезах докембрия горизонта графитистых сланцев, заключающих местами даже пласты шунгитов. Коагуляция коллоидов железа, вероятно, происходила уже в аккумуля-

мулятивных бассейнах под воздействием электролитов морской воды. Наряду с физико-химическим процессом осаждения часть осадков железа могла формироваться здесь также биохимическим путем, за счет деятельности железных бактерий, перерабатывающих, по Б. В. Перфильеву, на глубине водных бассейнов закисные соединения железа в окисные, которые выпадают потом в виде осадка.

Дальнейший метаморфизм указанных выше первичных осадков гидроокисей железа и кремнезема шел в Карсакпае в направлении диагенеза, раскристаллизации и дегидратации, приведших в итоге к преобразованию водных окисей железа в безводные, а кремнезема — в раскристаллизованный кварц.

Переходя теперь к генезису собственно промышленных железных руд Карсакпайского месторождения, учтем прежде всего следующие факты:

а) случаи несогласного залегания руд с вмещающими породами, когда структура и залегание руд явно контролируются факторами тектонического порядка, указывая на эпигенетический характер рудоотложения;

б) участие в составе рудообразующих минералов магнетита и железного блеска, из которых первый парагенетически является наиболее ранним, а последний — более поздним в едином процессе рудоотложения;

в) случаи рассекания рудными полосками структур вмещающих роговиков и джеспилитов под косым углом к падению последних при согласном простирании;

г) достаточно тесную пространственную ассоциацию богатых железорудных тел с кварцевыми жилами, заключающими в своем составе минералы железа и марганца, при редком, но все же наблюдаемом участии в составе кварцевых жил также более поздних пирита, халькопирита и кальцита (скв. № 38).

Приведенные факты свидетельствуют о несомненном генезисе промышленных железорудных тел Карсакпая в результате деятельности щелочных перегретых металлизированных восходящих, т. е. «гидротермальных», растворов, осуществлявших в длительный период своей деятельности привнос и переотложение железа с параллельным удалением из рудных тел путем растворения значительного количества первичного кремнезема, имевшегося ранее в рудовмещающих роговиках и джеспилитах. Преимущественная локализованность путей этих гидротерм при этом в телах роговиков и джеспилитов могла быть получена в результате значительной жесткости и хрупкости этих пород по сравнению с окружающими их зелеными сланцами, что приводило к преимущественной локализации зон дробления и разрывов при тектонических напряжениях именно в составе этих жестких и хрупких образований, тогда как вмещающие их зеленые сланцы давали при этом только пластическое течение и микроскладки — до плейчатости. Полученные таким

способом ослабленные зоны разрывов и дробления являлись наиболее удобными путями для циркуляции металлизированных гидротерм, причем значительная часть железа в растворах могла быть получена из самих же вмещающих пород, джеспилитов путем обменных реакций рудного метасоматоза.

Источником металлизированных гидротермальных растворов при этом могли служить интрузии или основных изверженных пород (диорит-порфиров и диабазов), или тех щелочных гранитоидных пород в районе Карсакпая, которые были описаны выше.

Железо в металлизированных растворах находилось, вероятно, в виде хлоридов, реагировавших с гидратами окиси железа, имевшимися во вмещающих руды роговиках и джеспилитах, с образованием магнетита, гематита и железного блеска. Механизм этого процесса, согласно экспериментальным работам Н. Кухара, требует наличия трех условий: 1) железистого раствора, 2) высокой температуры последнего, 3) любых (закисных или окисных, безразлично) соединений железа в окружающей среде. При этом, согласно правилу Кухара, при условии закисного соединения железа в окружающей среде и воздействии на них закисных же растворов всегда образуется магнетит, а при действии окисных железистых растворов — гематит; в случае, если соединения железа в окружающей среде имеют характер окиси, то при любой валентности железистых растворов образуется только гематит. Интересно, что, по данным того же Кухара, магнетит образуется также в том случае, если железистые растворы действуют на кальцит. В обоих случаях роль карбонатов сводится лишь к нейтрализации соляной кислоты, освобождающейся при гидролизе железистого раствора.

Процессы облагораживания состава руд за счет удаления кремнезема также удовлетворительно объясняются щелочным характером и высокой температурой гидротермальных растворов, которые активизировали процессы растворения и выноса кремнезема с попутным осаждением на его месте минералов железа.

Гидротермальный генезис промышленных железных руд Карсакпая, таким образом, можно считать установленным и подтверждающимся всеми наблюдаемыми фактами.

Первичными рудными минералами месторождения являлись при этом магнетит, гематит и железный блеск, расположенные здесь в порядке их парагенезиса. Образование мартита за счет магнетита, вероятно, связано с позднейшими стадиями метаморфизма и супергенных процессов. То же относится к лимониту и другим гидроокисям железа, имеющимся в некотором количестве в верхних горизонтах руд Карсакпайского месторождения.

Методика и объем геологоразведочных работ на месторождении. Наличие железных руд в составе докембрия Карсакпая известно из литературы с 1920 г. Эти рудные объекты посещались в 1913 г. С. Морганом, а в 1925 г. — И. С. Яговкиным, не придавшим им, однако, серьезного промышленного значения. С 1932 г. ГРО

Карсакпайского комбината (ныне Джезказганская ГРК) начал систематическое изучение состава и строения железистых кварцитов в районе Карсакпая. Помимо общей задачи комплексного изучения всех горных богатств исследуемого района Джезказганская ГРК при этом преследовала частную цель — поиски крупных источников железорудных флюсов для Джезказганского комбината. Необходимо отметить, что ввиду полного отсутствия кредитов на эти работы из других источников геологоразведочные работы на Карсакпайском месторождении общей стоимостью 800 тыс. руб в 1932—1940 гг. Джезказганская ГРК проводила исключительно из тех сравнительно скромных средств, которые отпускались Главцветметом — Главмедью на продолжение разведочных работ в Джезказгане. Лишь КазФАН СССР отпустил в 1936 г. 30 тыс. руб. на эти цели.

В 1932 г. были открыты те богатые железные руды на участке Каратас, которые с 1933 г. и поныне разрабатываются в кустарном масштабе Карсакпайским комбинатом в качестве железных флюсов для медеплавильного завода. Буровая разведка наиболее богатых участков железных руд Карсакпая была начата ГРО комбината в 1934 г. и продолжается до настоящего времени. Железистые кварциты в полосе Керегетас — Карсакпай — Джезды длиной около 43 км изучались в 1936 г. геологопоисковой партией ЦНИГРИ (геолог Дуброва) с магнитометрическим отрядом под руководством Кабанова. Этим отрядом была применена точная магнитометрия с использованием весов Шмидта в качестве геофизического метода поисков для некоторых участков железистых кварцитов. В 1937 г. ГРО Карсакпайского комбината провел систематическое картирование и опробование выходов железистых кварцитов в полосе Карсакпай — Керегетас на протяжении 17 км. В 1938 г. указанными работами была охвачена полоса Карсакпай — Джезды протяжением 26 км. Таким образом, к началу 1939 г. была закартирована в масштабе 1:10 000 вся полоса железистых кварцитов в окрестности Карсакпая, на общем протяжении 43 км. В 1939—1940 гг. было выполнено детальное геокартирование участков Балбраун и Каратас в масштабе 1:2000. Попутно с геокартированием проводилось обнажение выходов железистых кварцитов канавами, задаваемыми по простиранию выходов последних на интервалах 500 м при съемке в масштабе 1:10 000 и 100 м при съемке 1:2000. Параллельно с этим на участках Каратас и Балбраун осуществлялась буровая разведка, представленная проходкой 80 буровых скважин, из которых 25 скважин имеют поисковое значение, прощупывая железистые кварциты под плащом мощных наносов или третичных глин, а остальные скважины имеют разведочный характер, подсекая железные руды на глубине от 10 до 180 м по вертикали.

Кроме буровых скважин в полосе Керегетас — Карсакпай — Джезды пройдено 420 поисково-разведочных канав и около 50 мел-

ких шурфов. Канавы и шурфы закартированы в масштабе 1:100, а буровые скважины задокументированы на разрезах в масштабе 1:250. Канавы, подсекшие железистые кварциты, опробованы сплошной горизонтальной бороздой, расположенной на их северном борту, причем в однородных рудах материал от каждых 5 м составлял одну лабораторную пробу. Керна буровых скважин анализировался в однородных рудах через интервалы 0,5—1 м, а в полосчатых разностях — через 0,25 м. Для пробы керн раскалывался пополам, вдоль оси. Бурение в рудной зоне проводилось на малых оборотах и с частыми подъемами снаряда, через интервалы 0,25—0,5 м. Выход рудного керна при этом варьировал в пределах 10—80%. В случае неполноценного выхода рудного керна анализировались как керн, так и шламы. Результаты опробования буровых скважин нанесены на паспорта последних в масштабе 1:25. Каменный материал детальной геологической съемки, как и горно-разведочных работ и буровых скважин, помимо количественного химанализа исследовался оптически и микрохимически в научно-исследовательском секторе Джезказганской ГРК. Ряд ценных данных по минералогии и структуре промышленных руд был получен в результате опробования и картирования горно-подготовительных и эксплуатационных работ, проводившихся на участке Каратас Карсакпайским комбинатом. Разделка и приготовление проб для химанализа осуществлялись при измельчении материала пробы через дробилку и дисковые истиратели до 0,6—1 мм при коэффициенте K , равном 2. На подобное переизмельчение пробного материала ввиду полной механизации процессов дробления и истирания не затрачивалось обычно много времени и средств и вместе с тем гарантировалась надлежащая точность смешения и квартования пробы.

Сравнительно крутые углы падения большинства установленных рудных тел Карсакпайского месторождения, варьирующие в пределах 40—70°, обуславливают рациональность применения здесь прямоугольной сети буровых скважин с длинной стороной, ориентированной по простиранию рудного тела и короткой стороной, ориентированной по его падению. Размеры сторон этого прямоугольника, естественно, зависят от степени равномерности и мощности оруденения, от глубины разведываемой зоны, а также от характера и назначения разведки. Для сравнительно мощных рудных тел участка Каратас применялся 10-метровый интервал между скважинами по простиранию рудных тел. Интервал между скважинами, располагаемыми в профиле по падению рудного тела, определялся значением угла падения рудного тела и целевой установкой подсечения рудного тела по падению, через вертикальные интервалы 50 м. Отдельные, в общем незначительные частные отклонения от указанной сети объясняются организационно-техническими факторами разведки (перемещение оси скважины из-за чрезмерной крутизны склонов и т. п.). В конкретных геолого-структурных

условиях Карсакпая подобная степень сгущения сети скважин является необходимой и достаточной для отнесения запасов руд в категорию В.

Все буровые скважины на Карсакпайском месторождении пройдены практически вертикальными, под углом 88° в сторону восстания рудного пласта. Углы наклона буровых скважин систематически замерялись на интервалах глубин 50, 100, 150 м методом плавиновой кислоты. Величина искривления угла наклона буровых скважин колеблется в среднем в пределах 5° на каждые 100 м их углубки.

Положение всех пройденных разведочных выработок на Карсакпайском месторождении заснято инструментально и нанесено на план в масштабе 1:500 до 1:2000 в зависимости от детальности разведок участка. К этим планам привязаны материалы подсчета запасов руды и железа в месторождении.

Значения объемных и удельных весов руд определялись в научно-исследовательском секторе Джезказганской ГРК в куске и порошке. Результаты экспериментов выявили флотуемость в воде мельчайших пластинок порошка железного блеска, в значительных количествах содержащихся в составе промышленных руд. В проведенном Джезказганской ГРК подсчете запасов руд Карсакпайского месторождения по состоянию на 1.01 1941 г. значения объемного удельного веса руд взяты по данным определения его в куске. В результате составлена следующая шкала объемных удельных весов железных руд Карсакпайского месторождения в зависимости от процентного содержания железа, которая и принята за основу при подсчете запасов:

Fe, %	Удельный вес руды
30—40	3,45
40—45	3,63
45—50	3,71
50—55	3,68
55—60	4,17

Горнотехническая характеристика руд Карсакпайского месторождения. Горнотехническая характеристика промышленных руд Карсакпайского месторождения кратко такова:

1. Большое количество рудных тел на сравнительно ограниченной площади при спокойном рельефе поверхности, что практически исключает понятие «коэффициент эксплуатации» и обеспечивает фронт добычи руды до любых заданных пределов.

2. Ничтожный приток рудничных вод, не превышающий десятых долей литра в секунду, что чрезвычайно удешевляет стоимость водоотлива.

3. Значительная мощность рудных тел, что в комплексе с устойчивостью рудовмещающих пород (кварцитов) обеспечивает

применение здесь наиболее производительных систем подземных разработок — выемки открытыми забоями и подэтажными штреками, применение которых в аналогичных Карсакпайских рудных месторождениях Кривого Рога обеспечило среднюю производительность одного забойного рабочего в смену не менее 8 т, а одного рабочего по руднику — не менее 5 т (включая рабочих вспомогательных и обслуживающих цехов).

4. Подсчитанные в Карсакпайском месторождении по состоянию на 1.01 1941 г. 130 млн т железных руд (табл. 13) включают в основном руды, расположенные до вертикальной глубины 50 м от дневной поверхности (при принятой нулевой мощности оруде-

Т а б л и ц а 13

Участок	Категория А ₂		Категория В		Категория С ₁		Категория С ₂		А ₂ +В+ +С ₁ +С ₂	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Каратас	632,1	49,31	7 22,4	47,78	1018,5	50,32	348,2	50,21	2721,2	49,40
Балбраун	—	—	16541,0	50,28	12110,4	49,54	38990,7	49,78	67642,1	49,86
Карачеку-	—	—	—	—	—	—	37556,4	50,39	37556,4	50,39
Керегетас	—	—	—	—	—	—	19639,9	49,40	19639,9	49,40
Карсакпай-	—	—	—	—	—	—	2730,6	49,03	2730,6	49,03
Джезды	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Караджал	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	632,1	—	17263,4	—	13128,9	—	99265,8	—	130290,2	—

Примечание. 1 — запасы руды, тыс. т; 2 — содержание железа, %.

нения на глубине 100 м). По условиям морфологии рудных тел руды, расположенные до глубины 20—30 м от выходов их на поверхность, могут быть добыты открытыми работами. Это составляет 40—60% общего количества ныне подсчитываемых запасов железных руд в месторождении.

Следует подчеркнуть, что все указанные запасы отдельных рудных участков Карсакпайского месторождения относились не ко всей массе железистых кварцитов в тех или иных рудных полосах, а лишь к пластам промышленных железных руд, заключенных в массе железистых кварцитов. Эти отдельные пласты промышленных руд достаточно мощные (от 2 до 10—15 м) и выдержанные по простиранию рудных полос и содержат железо от 45% и выше. Такой селективный подсчет лишь промышленных сортов руд, а не общей массы железистых кварцитов единственно правильно ориентирует промышленность в вопросе оценки железных руд Карсакпайского месторождения с точки зрения сегодняшних требований промышленности черных металлов на основное сырье. Обоснованность и допустимость такого подсчета запасов промышленных руд Карсакпайского месторождения была апробирована в 1940 г. ВКЗ при утверждении ею запасов Карсакпайских, подсчитанных именно на

принципе селективного отбора только промышленных сортов руд, начиная от содержания железа 45% и выше (см. протокол ВКЗ № 1729 от 29.05.1940 г.) ВКЗ тогда же отметила значение Карсакпайского железорудного месторождения как основной базы будущего казахстанского металлургического комбината и постановила обратить внимание Комитета по делам геологии на необходимость начать уже в 1940 г. крупные работы по разведке Карсакпайского месторождения.

Анализ итогов работ Казгеолуправления в 1941 г. на Карсакпайском месторождении. Осенью 1940 г., согласно решению Комитета по делам геологии, Казгеолуправление начало свои стационарные геологоразведочные работы на Карсакпае. Обстоятельная программа этих работ, составленная Джекказганской ГРК в соответствии с предложениями Комитета по делам геологии, предполагала необходимость: а) детальной геологической съемки площадей развития Карсакпайской железорудной формации в районе с опробованием выходов железистых кварцитов, выявлением внутри них контуров промышленных железных руд как базы для производства дальнейших детальных разведок по оформлению промышленных категорий запасов и б) производства детальной разведки руд в составе рудных полос № 1 и 2 Балбраунского участка в целях оформления уже в 1941 г. 20—30 млн т запасов промышленных руд по категории В, для чего предусматривалась проходка 29 буровых скважин общей глубиной 4000 м, 3 разведочных шурфов общей глубиной 75 м и разведочных ортов из них суммарной длиной 216 м для опробования полной горизонтальной мощности оруденения в сечениях разведочных шурфов. Кроме того, из этих разведочных ортов планировался отбор средней пробы промышленных руд для технологических испытаний. Фактическое выполнение Казгеолуправлением указанной программы работ за 1941 г. и I квартал 1942 г. выражалось в следующем виде: 1) перспективные разведки — 0%; 2) разведочное бурение — 1800 м, или 45%; 3) разведочные шурфы — 60 м, или 80%; 4) разведочные орты — 90 м, или 41,7%.

Наряду с этим Казгеолуправлением пройдено несколько канав, а также контрольно переопробована часть старых канав в пределах первой рудной полосы Балбраунского участка.

Новое в итогах работ Казгеолуправления против данных прежних лет. В вопросах петрографии, стратиграфии и тектоники рудовмещающих пород, вещественного состава и генезиса железистых кварцитов и промышленных руд Карсакпайского месторождения работы Казгеолуправления не дали в общем ничего нового против тех данных, которые уже имелись раньше.

Новой является трактовка структуры рудной полосы № 1 Балбрауна как пережатой синклинали с осью перегиба, находящейся в среднем на вертикальной глубине 100 м от дневной поверхности. Прежде структура этой полосы трактовалась в виде опрокинутой

на восток моноклинали, осложненной мелкими складочками типа волочения. Исходя из закономерностей в уменьшении горизонтальной мощности оруденения с глубиной вертикальная глубина выклинивания промышленных руд в составе полосы № 1 принималась раньше 195—200 м, считая от дневной поверхности. Те опрокинутые или нормальные синклинали со смелой индивидуализацией и даже параллелизацией многочисленных «стратиграфических» слоев в составе немого, сильно дислоцированного и глубоко метаморфизованного комплекса железистых кварцитов, которые изображаются в геологических разрезах (профилях) рудной полосы № 1 Балбрауна, составленных Казгеолуправлением, являются, в сущности, малообоснованными. Эти профили представляют собой схематические разрезы, отражающие «идеи» автора, а не факты. Поэтому вопрос о том, является ли структура рудной полосы № 1 Балбрауна сложной моноклиной, как считалось раньше, или пережатой синклинальной складкой, остается пока не решенным и требующим выяснения путем проходки хотя бы нескольких дополнительных скважин по падению залежи. Что касается вопросов индивидуализации и синонимии отдельных, небольшой мощности «слоев» внутри рудоносной толщи пород, то на сегодняшней стадии изученности структуры рудной полосы № 1 они в лучшем случае могут иметь место только при интерпретации деталей структуры рудного тела на плане, по данным разведочных канав, но ни в коем случае на глубину. Наиболее «новым» и резко расходящимся с прежними данными явилось среднее содержание железа в рудной полосе № 1, полученное Казгеолуправлением в результате подсчета запасов руд этой залежи по данным проведенных им геологоразведочных работ в 1941 г. Поскольку это расхождение является коренным и решающим для вопросов правильной промышленной оценки всего Карсакпайского месторождения, остановимся на нем более подробно.

Качество и запасы руд рудной полосы № 1 Балбрауна по данным Казгеолуправления и Джезказганской ГРК. При средней вертикальной глубине выклинивания оруденения (глубине замыкания оси синклинали) 100 м Казгеолуправление подсчитало в пределах рудной полосы № 1 Балбрауна запасы железных руд 30 млн т при среднем содержании железа в руде 42%. Годом раньше для этой же залежи Джезказганская ГРК подсчитала при средней вертикальной глубине выклинивания оруденения 200 м запасы железных руд в количестве 27 млн т при среднем содержании железа в руде 49%. Для приведения валового количества руды по обоим подсчетам в сравнимый вид необходимо их, естественно, отнести к одной и той же величине экстраполяции оруденения на глубину. Легко видеть, что если в качестве этой величины принять данные Казгеолуправления, то при средней вертикальной глубине выклинивания оруденения 100 м подсчет Джезказганской ГРК давал запасы руд в составе рудной полосы № 1 Балбрауна 13,5 млн т.

Таким образом, сравнение результатов обоих подсчетов (Джезказганской ГРК и Казгеолуправления) представляется в следующем виде (табл. 14).

Т а б л и ц а 14

Показатели	Подсчет		Разница
	Джезказганской ГРК	Казгеолуправления	
Общее количество запасов, млн т	13,5	30,0	+16,5
Среднее содержание железа в руде, %	49	42	—7

Самый беглый взгляд на эти цифры показывает, что резкое снижение содержания железа здесь прямо связано с резким же увеличением Казгеолуправлением валового количества руд рассматриваемой залежи: 16,5 млн т лишней горной массы, не участвовавших в подсчете Джезказганской ГРК и представленных слабооборуденными железистыми кварцитами и сланцами, не могли, конечно, не снизить резко значения среднего содержания железа в валовой массе руд и пустых пород. Несмотря на очевидность этого положения, само Казгеолуправление (геолог И. В. Дюгаев), однако, объясняет причины этого расхождения только недостатками опробования Джезказганской ГРК. Рассмотрим этот вопрос глубже.

Методика опробования разведочных канав на Карсакпайском месторождении, принятая Джезказганской ГРК и Казгеолуправлением. Джезказганская ГРК опробовала рудоносные горизонты Карсакпайского месторождения (в том числе и рудную полосу № 1 Балбрауна) по разведочным канавам методом сплошных горизонтальных борозд размером 3×2 см, отбираемых из нижней части северной стенки канав (ввиду общего меридионального простирания пород рудоносной толщи все разведочные канавы практически ориентированы в широтном направлении). В горизонтах развития сплошных железистых кварцитов длина каждой пробы выражалась в 5 м. Там, где слои железистых кварцитов имели горизонтальную мощность менее 5 м, длина пробы соответствовала замеренной горизонтальной мощности этих железистых кварцитов. Участки с частой и мелкой перемежаемостью железистых кварцитов и сланцев, когда частные мощности отдельных слоев составляли менее 0,4—0,5 м, опробовались сплошными горизонтальными бороздами при длине каждой пробы 5 м или же, в случаях особо тонкой перемежаемости слоев, выбрасывались из опробования. Такая система, хотя и была недостаточно совершенной для стадии детальной разведки, но в условиях предварительной разведки, которой и занималась ГРК, вполне позволяла выявлять и индивидуализировать горизонты про-

мышленных руд в канавах и отбивать достаточно четко их контакты с непромышленными рудами и породами. Положение проб, а также горизонты железистых кварцитов, сланцев и кварцевых жил указывались в геологических разрезах канав, составляемых в масштабе 1:100.

Такая методика опробования вполне соответствовала и назначению работ (предварительная разведка), и масштабу имевшейся топогеодезической основы (1:2000 и мельче), и самой целенаправленности разведок (выявление участков промышленных железных руд на фоне огромной массы железистых кварцитов при общей ограниченности средств на разведки), имевших место в условиях работы Джезказганской ГРК. На предварительную разведку всей 43-километровой полосы развития железорудной толщи в районе Карсакпайского завода Джезказганская ГРК затратила (за исключением детальной разведки эксплуатируемого Карсакпайским заводом Каратасского участка) всего около 0,5 млн руб.

Обладая огромными (2 млн руб.) кредитами на детальную разведку только рудной полосы № 1 Балбраунского участка, Казгеолуправление должно было начать, конечно, с производства крупной (масштаба 1:1000) топогеодезической и геологической съемок этой рудной залежи, а при опробовании залежи по канавам уменьшать размеры пробных борозд до 1—2 м в целях надлежащей детализации структуры и состава руд рассматриваемой залежи в соответствии с принятым планом — детальной разведкой этой залежи. К сожалению, Казгеолуправлением в 1941 г. ничего этого не было сделано: как плановая основа (1:2000), так и длина пробных борозд (5 м) остались теми же, которые имелись здесь и раньше и обосновывались тогда предварительной стадией разведок месторождения. Новым шагом Казгеолуправления явился только отбор так называемых секционных проб внутри общей пробной борозды. Этот полезный шаг, однако, по своей природе достаточно субъективный и не может служить полноценной заменой нормальных пометровых проб, которые могли бы наиболее полно расчленить и охарактеризовать горизонты промышленных руд в месторождении. Те сложные и причудливые зарисовки строения залежи по канавам, которые указываются в разрезах Казгеолуправления и на первый взгляд создают впечатление тщательности и законченности документации канав, в действительности в большинстве случаев отражают лишь совершенно несущественные, чисто местные явления микроффрировки и плейчатости. Эти эфемерные явления присущи почти всем разновидностям железистых кварцитов и сланцев Карсакпая, характер их причудливо меняется как по простиранию, так и по падению пород, и поэтому они не могут дать ничего существенного в деле изучения вещественного состава и структуры оруденения в условиях Карсакпайской группы месторождений. К тому же указанные зарисовки выработок составлены малокомпетентными лицами — коллекторами и техниками по опробованию, а

не геологами. То же, к сожалению, относится и к геологической документации единственного квершлага, пройденного Казгеолуправлением на Балбрауне в 1942 г. (из шахты № 1).

Результаты переопробования Казгеолуправлением старых канав, пройденных и опробованных Дзержинской ГРК. Из 19 разведочных канав, пройденных Дзержинской ГРК на рудной полосе № 1 Балбрауна, 7 были переопробованы в 1941 г. Казгеолуправлением. Результаты этого контрольного опробования дали значительное расхождение с данными опробования Дзержинской ГРК. Внимательное рассмотрение материалов этого «контрольного» переопробования приводит, однако, к следующим любопытным выводам.

Ни по одной канаве интервалы «контрольных» проб не совпадают с интервалами проб основного опробования, что практически исключает возможность их сравнения по частным интервалам проб. Это указывает на то, что, проводя свое «контрольное» переопробование, Казгеолуправление не сочло нужным даже придерживаться интервалов проб, принятых при основном опробовании, что лишило его результаты необходимой убедительности (невозможно сопоставлять результаты проб, взятых из разных горизонтов оруденения).

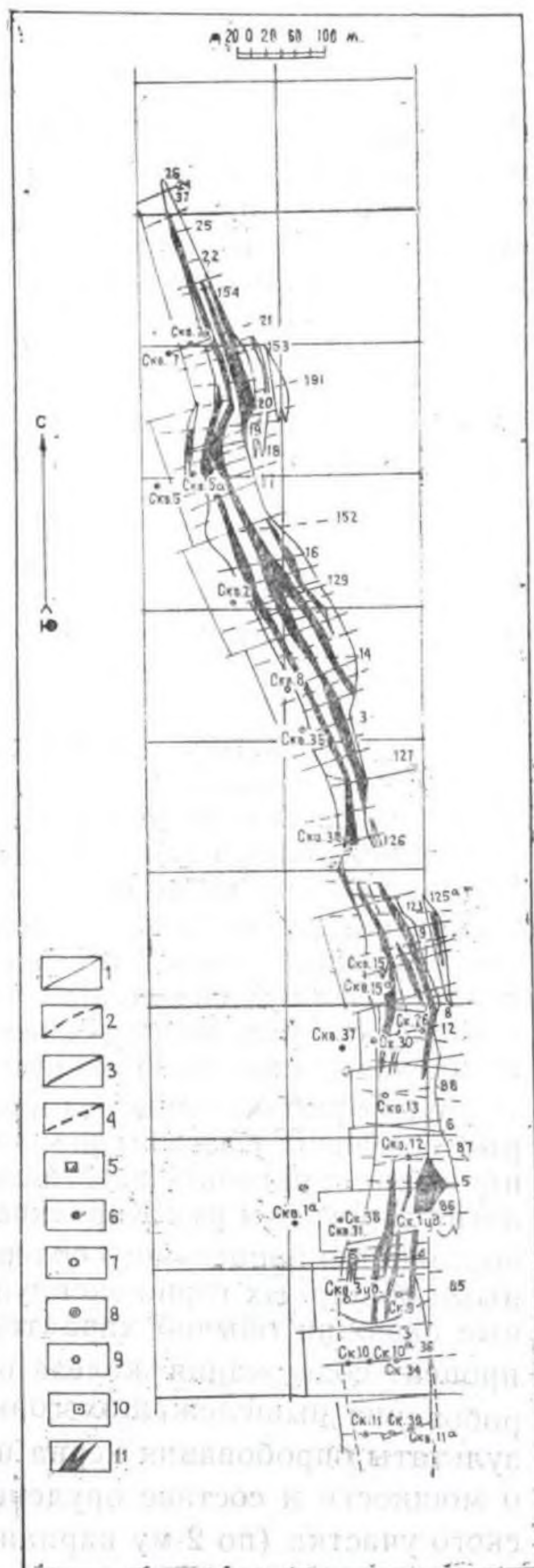
Полное игнорирование материалов Дзержинской ГРК привело к тому, что Казгеолуправление при своем «контрольном» переопробовании совершенно пропускало без опробования ряд горизонтов промышленных руд. Это, например, относится к канаве № 88, где Казгеолуправлением не опробованы интервалы 27,5—35,5 м, считая от западного конца канавы, где опробование ГРК давало на мощность 8 м содержание железа выше 50%; там же им пропущены горизонт 39,0—41,5 м, дающий на мощность 2,5 м содержание железа 48,07 %, а также горизонт 68,6—71,7 м, дающий на мощность 3,10 м содержание железа 45,16 %. Всего по этой канаве пропущено «опробованием» Казгеолуправления 13,5 м руд со средним содержанием железа выше 48 %. В результате этого по данным Казгеолуправления канава № 88 показана как «не имеющая промышленных руд». Казгеолуправлению необходимо в 1942 г. переопробовать эти и им подобные участки как в канаве № 88, так и в других канавах.

На тех участках, где сопоставление результатов опробования по приближенным интервалам проб дает резкое расхождение между данными опробования Казгеолуправления и ГРК, притом в сторону резкого снижения содержания железа, почти всегда имеет место параллельный же резкий дефицит суммы $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$, т. е. основных компонентов состава карсакпайских руд, составляющих нормально 90—95 % общей массы руд (а следовательно, и массы пробных навесок). Размер этого дефицита обычно колеблется в «контрольных» пробах Казгеолуправления от 10 до 20 % абсолютной массы навесок. Ничем иным, как занижением содержания же-

леза при анализе проб Казгеолуправления, подобный огромный дефицит суммы основных компонентов объяснить нельзя. Словом, налицо какая-то грубая ошибка со стороны химлаборатории, проводившей анализы проб Казгеолуправления.

Если брать не частные результаты отдельных проб (которые нельзя сопоставлять по указанным выше причинам), а итоговые данные опробования отдельных канав в целом, то результаты опробования Казгеолуправления почти по всем «переопробованным» канавам практически полностью подтверждают все те основные результаты, которые были получены в свое время Джезказганской ГРК. Они заключаются в том, что в составе общего контура железистых кварцитов Карсакпая (в данном случае в составе рудной полосы № 1) имеются достаточно четко выраженные и мощные горизонты вполне промышленных железных руд, которые по горнотехническим и экономическим условиям можно добывать селективно, не смешивая с окружающими слабооруденелыми железистыми кварцитами и сланцами. Содержание железа в подобных промышленных рудах колеблется от 45 до 50 % и в среднем для руд всей рудной полосы № 1 составляет по данным опробования того же

Рис. 5. Геолого-экономическая карта месторождения Балбраун, первая рудная полоса (составил К. И. Сатпаев): 1 — контур прослеженного рудного тела; 2 — предполагаемые контуры рудного тела; 3 — канавы, пройденные до 1941 г.; 5 — шахты; 6 — скважины пробуренные; 7 — скважины в проходке; 8 — ударные скважины; 9 — скважины ручного бурения; 10 — дудки; 11 — руды с содержанием железа выше 45%



Казгеолуправления 47,5%. Частные мощности подобных промышленных руд колеблются от 2,5 до 39,8 м, т. е. являются вполне рабочими.

Горизонты промышленных руд по отдельным канавам достаточно увязаны между собой и вытянуты в виде выраженных пластовых залежей, что хорошо видно из прилагаемого плана рудной полосы № 1 в масштабе 1:2000, составленного исключительно по данным опробования того же Казгеолуправления (рис. 5).

Данные по буровым скважинам, пройденным Джезказганской ГРК и Казгеолуправлением в рудной полосе № 1 Балбрауна. Выход рудного керна из буровых скважин на участке Балбраун чрезмерно низкий. По отдельным скважинам он колеблется от 3 до 29% и составляет в среднем для всех скважин, пройденных Казгеолуправлением, менее 20%. Ни о какой полноценности данных буровых скважин при таком мизерном выходе рудного керна, конечно, говорить не приходится. О необходимости улучшения технических результатов колонкового бурения в условиях Карсакпайского месторождения особо указывалось как в окончательном геологическом отчете Джезказганской ГРК, так и в отдельных ее письмах на имя Казгеолуправления. В частности, нами неоднократно предлагалось Казгеолуправлению применять на Карсакпае простую конструкцию пробоотборника из скважин, работающего на принципе гидравлического труборежа, который с успехом используется в Кривом Роге. Все это, однако, оставлялось без внимания Казгеолуправлением. Поэтому результаты опробования керна и шлама из буровых скважин, как пройденных, так и проходимых сейчас Казгеолуправлением на Карсакпайском месторождении, необходимо рассматривать как весьма низкие по качеству, отражающие истинные значения мощности и состава железных руд лишь в самом грубом приближении. В дальнейшем Казгеолуправлению необходимо или резко улучшить технические результаты скважин на Карсакпае, или прекратить их проходку совсем. Пока приходится учитывать по необходимости те грубо приближенные данные о мощности и качестве руд, которые получены Казгеолуправлением и ГРК в результате опробования керна и шлама. Известным основанием для этого является аналогия структуры руд Карсакпая с Кривым Рогом, где практическое постоянство процентного содержания железа в руде доказано данными обширных горно-эксплуатационных работ и где поэтому данные скважин обычно характеризуют глубину подсечения руд, а процент содержания железа при подсчете берется по данным опробования вышележащих горных выработок. Взяв за основу результаты опробования керна и шлама, получим следующие данные о мощности и составе оруденения рудной полосы № 1 Балбраунского участка (по 2-му варианту подсчета при содержании железа 45% и выше, табл. 15).

№ сква- жины	Выход рудного керна, %	Сумма вер- тикальных мощностей оруденения	Содержание, %		Метропроцент	
			Fe	SiO ₂	Fe	SiO ₂
5а	10,0	3,70	48,94	22,73	181,18	84,10
2	9,6	10,59	49,29	26,47	511,39	280,31
8	24,3	13,40	47,43	28,70	639,58	384,58
38	9,62	14,04*	48,92	—	686,91	—
		27,29	49,52		1351,40	
15	13,45	1,70	46,38	34,18	78,84	58,10
37	9,24	8,18	48,67	—	613,27	
		12,75	48,10		—	
30	35,40	14,49	47,08	29,83	681,99	568,85
		19,07	46,77		891,90	
26а	18,43	3,51	49,73	23,56	174,55	82,59
13	11,5	12,40	48,79	24,30	604,99	301,32
12	15,1	16,40	46,69	25,43	765,77	417,05
36	9,9	14,30	47,55	—	684,27	
		21,46	50,28		1079,00	
9(уд)	8,75	46,77	29,17	29,17	409,23	255,23
9	?	21,55	48,00	23,26	1020,11	494,06
10	27,00	14,75	50,01	27,46	737,64	405,03
10а	29,76	62,78	49,38	27,60	3171,46	1732,72
34	2,92	5,17	47,64	—	246,31	—
		19,82	44,89		889,71	
11	23,50	8,00	48,88	27,90	391,04	223,20
39	12,43	24,53	47,16	—	1156,96	—
			48,15		1617,84	
18		311,22	48,48	28,38	15088,84	5287,23

* В числителе показаны значения вертикальной мощности и содержания железа, принятые в подсчете Казгеолуправления, а в знаменателе — те же значения, но по данным подсчета Джезказганской ГРК.

Результаты опробования шахт и квершлагов Казгеолуправлением в 1941 г. в рудной полосе № 1 Балбраунского участка. В 1941 г. пройдены две разведочные шахты — № 1 в южной части и № 2 в северной части рудной полосы № 1. Места заложения обеих шахт указаны Джезказганской ГРК. Глубина законченных шахт по 30 м. Обе шахты проходились и остановлены в руде. Из шахты № 1 на глубине 30 м пройдены два разведочных орта — один на восток, другой на запад, которыми вскрыта и опробована горизонтальная мощность желези-стых кварцитов рудной полосы № 1.

Казгеолуправлением опробованы северная и южная стенки шахт и разведочных ортов (квершлагов). При отборе промышленных горизонтов по указанным выработкам был принят упрощенный принцип: брать лишь те горизонты, которые в данном сечении

являются промышленными по данным опробования обеих стенок. С учетом того, что квершлаг, а также северная и южная стенки шахт пройдены не строго нормально к простиранию горизонтов промышленных руд, более правильным является отбор горизонтов промышленных руд отдельно по данным опробования каждой из стенок с тем, чтобы среднее по выработке вывести как среднее от данных обеих ее опробованных стенок. Такой метод, кроме того, более гармонирует с обычными в рудных месторождениях отдельными местными отклонениями элементов залегания руд от их среднего значения в месторождении. Мощность и процент содержания железа в промышленных рудах, подсеченных шахтами № 1 и 2 и квершлагом из шахты № 1, представляются сводно в следующем виде (табл. 16).

Т а б л и ц а 16

Выработка	Суммарная мощность пром. руд, м	Среднее содержание, %		Метпро- цент желе- за
		Fe	SiO ₂	
Шахта № 1:				
северная стенка	17,8	46,73	?	831,79
южная стенка	14,6	45,82	?	668,98
Среднее	16,20	46,32	?	750,38
Шахта № 2:				
северная стенка	18,0	47,51	?	855,20
южная стенка	14,0	47,18	?	660,57
Среднее	16,0	47,37	?	757,89
Квершлаг (из шахты № 2)				
Восточная часть:				
северная стенка	4,8	44,44	34,28	213,30
южная стенка	7,1	46,12	29,10	327,51
Среднее	5,95	45,45	31,23	270,44
Западная часть:				
северная стенка	15,0	47,38	27,54	710,71
южная стенка	15,0	46,46	30,18	696,85
Среднее	15,0	46,92	28,86	703,78
Суммарно по квершлагоу	20,95	46,50	29,53	974,22

Средняя величина выхода промышленных руд по всей глубине (%): шахты № 1 — 54,0; шахты № 2 — 53,3; по обеим шахтам — 53,7. Выход промышленных руд по квершлагоу, считая от восточной границы промышленных руд, 40,2%; среднее по трем подземным выработкам 49,2%.

Среднее содержание железа в промышленных рудах по трем подземным разведочным выработкам 46,71%.

Среднее содержание железа в промышленных

рудах рудной полосы №1 Балбраунского участка. По данным опробования всех разведочных выработок: канав, скважин, квершлагов и шахт, пройденных в пределах этой залежи, характеристика промышленных руд представляется в следующем виде (табл. 17).

Таблица 17

Выработка	Средняя мощность оруденения, м	Среднее содержание железа, %	Суммарный метропроцент по железу
Разведочные канавы	24,42	47,45	27809,12
Шахта № 1	16,20	46,32	750,38
Шахта № 2	16,00	47,37	757,89
Квершлаг из шахты № 1	20,95	46,50	974,22
Буровые скважины	17,29	48,48	15088,84
Среднее по рудной полосе № 1	94,86	47,74	45380,57

Глубина выклинивания оруденения по вертикали в рудной полосе №1 Балбраунского участка. На основании данных 11 геологических профилей, составленных Казгеолуправлением, эта величина выражается в 98,7 м или округленно 100 м.

Средний объемный (удельный) вес промышленных руд рудной полосы №1 Балбраунского участка. По данным наиболее близких по содержанию железа 20 опытных определений, проведенных Казгеолуправлением, эта величина оценивается в 4,02 или округленно 4,0.

Запасы промышленных руд полосы №1 Балбрауна. На основании приведенных выше исходных данных запасы могут быть представлены в следующем виде:

1. Длина по простиранию промышленных руд (за вычетом поля канав № 88, 6, 5) 2100 м.

2. Средняя горизонтальная мощность промышленного оруденения по канавам 24,42 м.

3. Глубина выклинивания руды по вертикали 100 м (подсчетная глубина 50 м).

4. Удельный вес руды по данным Казгеолуправления 4,0.

5. Площадь горизонтальной проекции выходов промышленных руд: $2100 \times 24,42 = 51\,280 \text{ м}^2$.

6. Объем рудной массы в контуре подсчета: $51\,280 \times 50 = 2\,564\,000 \text{ м}^3$.

7. Масса руды: $2\,564\,000 \times 4,0 = 10\,256\,000 \text{ т}$.

8. Среднее содержание в руде основных компонентов железа 47,74—48,0; кремнезема 24,4—28,0; глинозема 2,0—6,0.

Запасы промышленных руд до горизонта подошвы шахт, т. е.

до 30 м, возможные к выемке открытыми работами, составляют 6 257 000 т.

К этим же цифрам приходим в результате следующего контрольного подсчета: при принятой средней горизонтальной мощности оруденения 72,3 м Казгеолуправление подсчитывает в пределах рудной залежи № 1 Балбрауна запасы железных руд в количестве 30 млн т. Суммарная горизонтальная мощность промышленных руд в составе этой полосы составляет 24,4 м, или 33,8% общей мощности железистых кварцитов, которая принята в подсчете Казгеолуправления; все остальные элементы подсчета остаются практически неизменными. Принимая запасы промышленных руд равными 33,8 % от подсчета Казгеолуправления, получаем запасы промышленных руд в количестве $(30 \times 33,8) : 100 = 10,1$ млн т, т. е. цифру, вполне идентичную первой.

Таким образом, запасы руд рудной полосы № 1 Балбраунского участка до одной и той же вертикальной глубины 100 м по данным трех подсчетов: 1) прежнего подсчета промышленных руд Джезказганской ГРК, 2) подсчета валовых запасов, произведенного Казгеолуправлением, и 3) настоящего подсчета, могут быть представлены в виде табл. 18.

Таблица 18

Вариант подсчета	Количество руды, млн т	Среднее содержание железа, %	Средняя горизонтальная мощность оруденения, м
1 — Джезказганской ГРК	13,5	49,0	29,3
2 — Казгеолуправления	30,0	42,0	72,3
3 — по исходным данным Казгеолуправления	10,3	47,7	24,4

Как видно из табл. 18, варианты 1 и 3 чрезвычайно близки. В действительности, они и отражают истинную природу и запасы промышленных руд в составе рудной полосы № 1 Балбраунского участка Карсакпайского месторождения.

При рассмотрении материалов подсчета запасов руд полосы № 1 Балбрауна в августе 1942 г. выездная сессия ВКЗ внесла ясность в постановку и решение ряда основных принципиальных вопросов в отношении Карсакпайского месторождения.

Во-первых, были отнесены к забалансовым подсчитанные Казгеолуправлением общие запасы железистых кварцитов со средним содержанием железа 42%. Запасы промышленных железных руд со средним содержанием железа 47,7%, подсчитанные Казгеолуправлением по варианту 2 в количестве 7 млн т, ВКЗ отнесла, наоборот, к балансовым запасам и утвердила по категории С₁, чем еще раз подтвердила правильность и обоснованность для Карсакпая именно селективного подсчета запасов промышленных железных

руд, а не валового подсчета запасов железистых кварцитов вообще, на что ориентировались геологи Казгеолуправления.

Далее, ВКЗ предложила Казгеолуправлению направлять свои геологоразведочные работы в дальнейшем на изучение и оконтуривание запасов промышленных железных руд, а не железистых кварцитов.

Помимо этого ВКЗ отметила, что большие потенциальные запасы относительно богатых (47—48% железа) руд Карсакпайской группы месторождений, расположенных на линии узкоколейной железной дороги в промышленно обжитом районе, позволяют рассматривать Карсакпай в качестве одной из возможных сырьевых баз будущего большого комбината черной металлургии в Казахстане.

Наконец, при рассмотрении материалов подсчета запасов месторождений Атасу и Карсакпай ВКЗ констатировала совершенное неблагополучие в производстве химанализов Казгеолуправлением и признала необходимой скорейшую организацию при нем квалифицированной химлаборатории.

В 1942 г. Механобром были завершены первые опыты по обогащению технологических проб бедных руд Балбраунского участка с содержанием железа 42%. Они дали положительные результаты при электромагнитном обогащении, что позволило получать концентраты с содержанием железа 52—60% при извлечении железа от 25 до 90%. Агломерация концентрата показала вполне удовлетворительные результаты. Следовательно, даже забалансовые убогие руды Карсакпая могут являться ценнейшим основным сырьем для завода черной металлургии в Казахстане, не говоря уже о запасах его промышленных руд, утвержденных ВКЗ по балансовым категориям, что еще раз подчеркивает актуальность руд Карсакпая как одной из основных баз сырья для металлургического завода черной металлургии в Казахстане. Это особенно наглядно просматривается на фоне крупных геолого-экономических преимуществ Карсакпайского района перед другими железорудными районами Казахстана. Главнейшие из этих преимуществ таковы:

1. Карсакпайские железные руды расположены в промышленно освоенном районе, что для Центрального Казахстана имеет существенное значение.

2. Железные дороги проходят вблизи месторождения (карсакпайская ветка — через железорудное, а джездинская — через марганцеворудное).

3. Район имеет солидную энергетическую базу — Кияктинское угольное месторождение, расположенное в 100 км от железорудных месторождений, с разведанными запасами бурых углей более 100 млн т.

4. Суммарные запасы марганцевых руд Карсакпай-Джезказганского района по геологическим предпосылкам должны быть очень большими.

В настоящее время разрабатываются уже два месторождения — Джездинское и Найзатасское, дающие высококачественную марганцевую руду для производства ферросплавов.

5. Район обладает крупными запасами нерудных полезных ископаемых: флюсовыми известняками, огнеупорными глинами, кварцитами, строительными материалами и пр.

6. Район имеет грандиозные запасы бедных железных руд, и есть все основания ожидать крупных запасов богатых руд криворожского типа. Карсакпайский железорудный район является полным аналогом Криворожского бассейна и относится к числу метаморфических докембрийских железорудных месторождений, к которым принадлежат все крупнейшие месторождения земного шара (Верхнего озера США, африканские, шведские, КМА, украинские и др.).

Наконец, в 1942 г. по заданию ИГН КазФАН СССР как само Карсакпайское месторождение, так и результаты работ Казгеолуправления на Балбрауне были обследованы одним из крупных геологов Криворожского бассейна профессором П. М. Каниболоцким, руководившим геологическими работами в Кривом Роге на протяжении последних пяти лет. Осмотрев Карсакпай «глазами опытного криворожца», П. М. Каниболоцкий полностью подтвердил те оптимистические прогнозы, которые дали Карсакпаю геологи Джезказганской ГРК.

В отношении анализа работ Казгеолуправления выводы П. М. Каниболоцкого вкратце таковы.

Казгеолуправление, не имеющее опыта проведения крупных разведочных работ и квалифицированных кадров по разведке железорудных месторождений типа Кривого Рога, провело разведку Балбраунского участка геологически неполноценно, израсходовав, однако, за два года крупные средства — более 2,5 млн руб. При этом не было даже установлено порядка напластования пород железистой толщи и совершенно не выяснена структура месторождения. Вследствие неизученности структуры рудного поля ни одна скважина не добурена до конца; разведочные шахты в большинстве своем заданы неудачно и не окончены; самые интересные по перспективности площади Балбраунского участка оставлены без внимания (первая полоса южнее II профиля, «нулевая» полоса и др.). Опробование технически проведено на низком уровне, что позволяет значительную его часть считать геологическим браком. Имеются факты, когда пробники за восьмичасовой рабочий день при установленной норме отбора проб 20 м фактически брали по 120—140 м проб. При такой спешке, естественно, нечего и говорить о правильном опробовании.

Неумелая работа Казгеолуправления по разведке Балбрауна

привела к тому, что важнейший в Казахстане Карсакпайский железорудный район оказался незаслуженно опорочен и отодвинут на задний план. В результате этого Комитетом по делам геологии и Казгеолуправлением в конце 1942 г. уже полностью свернуты все работы по разведке Карсакпайских железорудных месторождений, а на 1943 г. здесь не планируется никаких геологоразведочных работ.

Положение, создавшееся на Карсакпае к концу 1942 г. и доклад П. М. Каниболоцкого, освещающий геолого-экономическую характеристику Карсакпайского железорудного района и работы в нем Казгеолуправления, были обстоятельно обсуждены в конце 1942 г. на расширенном заседании Ученого совета ИГН КазФАН СССР с участием руководства и ведущих геологов Казгеолуправления, в том числе работавших на Карсакпае, а также членов и экспертов выездной сессии ВКЗ и представителей других геологических организаций в Алма-Ате. Решения, принятые Ученым советом по указанным вопросам, следующие. Карсакпайский район обладает рядом экономических и геологических преимуществ перед всеми другими месторождениями железных руд в Казахстане. Он призван сыграть громадную роль в развитии черной металлургии в Казахстане в качестве одной из главных ее сырьевых баз.

Таково в кратких чертах состояние изученности и промышленной оценки руд Карсакпайского района на начало 1943 г. Как видно, после некоторой временной депрессии, обусловленной необоснованной пессимистической оценкой со стороны Казгеолуправления, Карсакпай вновь восстановил свое прежнее значение. Но следует иметь в виду, что только грамотный подход к изучению и освоению недр Карсакпая может дать эффект в самое ближайшее время. Это подтверждается опытом изучения и освоения, например, того же Криворожского бассейна, где в прошлом также имели место периоды падения интереса к нему из-за неправильного геологического подхода к его изучению. Эти периоды сменялись потом бурным ростом освоения недр бассейна. К началу 1943 г. Карсакпайский железо-марганцевый район имеет все геолого-экономические предпосылки к тому, чтобы в ближайшее время стать одной из крупных и надежных сырьевых баз черной металлургии Казахстана.

Место Карсакпайского месторождения среди основных железорудных баз восточных районов СССР. Запасы железных руд в пределах основных рудных участков Карсакпайского месторождения (Керегетас-Карачеку, Балбраун, Караджал, Каратас, Каратобе-Джезды) с учетом изменения в балансе руд полосы № 1 Балбрауна составляют на 1.01 1942 г. сводно 115 млн т с содержанием железа 47—49%.

Значение Карсакпайского месторождения как одной из крупнейших железорудных баз восточных районов СССР видно из табл. 19, где данные по остальным (кроме Карсакпая) месторождениям взяты из сводок ВКЗ за 1937—1941 гг.

Из табл. 19 видно, что валовое содержание железа в промышленных рудах Карсакпая выше, чем в любом другом месторождении, кроме Атасу. По содержанию глинозема они более выгодные, чем руды Халилово и Тельбесской группы, а по содержанию серы более ценные, чем руды Магнитной, Тельбесской и Атасуйской групп.

Таблица 19

Месторождение	Запасы руды, млн т	Среднее содержание в руде, %				фосфора
		железа	кремнезема	глинозема	серы	
Магнитная	485,0	46,0	6,0	?	2—2,5	0,05
Халилово	66,0	35,35	22,0	11,5	?	0,2
Карсакпай	115,0	48,0	25,0	4,0	0,10	0,12
Бакал	175,0	43,66	10,2	?	0,01	0,01
Зигазино-Комарово	143,0	42,46	28,5	?	0,03	0,08
Тельбесская группа (Запсибкрай)	60,0	45,20	15,0	8,0	2,5	0,1
Атасу	31,0	55,98	12,18	?	0,94	0,04

Примечания: — 1. Запасы Халилово взяты по данным горного инженера А. Шатилова, опубликованным в газете «Индустрия», 1940. 3 июля. — 2. Среднее содержание марганца в рудах Карсакпая 0,20%, мышьяка в рудах Атасу 0,08%.

Следующим крупным преимуществом руд Карсакпая является их сравнительно благоприятный минералогический состав. Они состоят на 80 % из гематита и мартита, т. е. из минералов, легче восстановимых, чем магнетитовые руды Магнитной и Тельбесской групп. Руды Карсакпая имеют малое содержание серы, позволяющее пускать их в плавку без процессов переизмельчения и агломерации, что значительно удешевляет и упрощает технологию плавки по сравнению с обогащенными серой рудами Магнитной, Тельбесы и Атасу. Они имеют высокое отношение кремнезема к глинозему, что обуславливает их легкоплавкость сравнительно с рудами Магнитной и Тельбесы. Наконец, что особенно важно, руды Карсакпая не содержат такую вредную примесь, как цинк, значительно осложняющий технологию плавки, например, железных руд Тельбесской группы.

Недостатком карсакпайских руд является сравнительно высокая кремнистость. Однако, по заключению академика И. П. Бардина, это не представляет каких-либо непреодолимых трудностей для технологии даже при непосредственной плавке руд без обогащения (потребуется лишь несколько повышенный расход флюсов).

Другим недостатком карсакпайских руд является повышенное содержание фосфора (0,12%). Вопросы нейтрализации фосфора требуют серьезной проработки.

По расчетам И. П. Бардина, себестоимость 1 т чугуна при плавке сырых карсакпайских руд, содержащих 47,5% железа и 24% кремнезема, составит на проектируемом Карагандинском заводе около 152 руб., т. е. лишь немногим дороже стоимости чугуна, получаемого ныне с Кузнецкого металлургического завода в Западной Сибири. Это обстоятельство плюс наивыгоднейшее местоположение Карсакпайского месторождения: непосредственно на линии железной дороги, в населенном и вполне промышленно обжитом районе — заставляют всемерно актуализировать фронт геологоразведочных работ и технологических исследований его руд. Это особенно важно сейчас, когда строительство в Караганде крупного металлургического завода на базе руд Атасу и Карсакпая в принципе уже решено правительством Союза ССР. Чтобы не поставить работу этого завода перед неожиданными технологическими трудностями, связанными с отклонениями качества руд от принятых кондиций, необходимо форсированное изучение качества и запасов руд как Атасуйского, так и Карсакпайского месторождений. Всякая попытка приостановить фронт планомерных геологоразведочных работ на этих месторождениях, как и попытки противопоставлять одно из этих месторождений другому, объективно будут направлены на то, чтобы задерживать темпы нормальной подготовки к работе будущего Карагандинского металлургического завода.

Другие места проявления железных руд в Дзезказганском районе. Кроме месторождений Карсакпайской группы выходы железных руд известны также в следующих пунктах:

1. На правом берегу р. Буланты, в 32 км на запад от Карсакпайского завода и в 5 км на север от узкоколейной железной дороги Карсакпай — Байконур. Оруденение здесь представлено пластообразными залежами и линзами среди окремненных известняков. Рудные минералы — гематит и лимонит, цементирующиеся кремнистым веществом. Качество и запасы руд месторождения еще не выяснены.

2. В низах известняков фаменского яруса имеется железоносный горизонт, сложенный мергелистыми глинами, заключающими прослой и линзы жеодистых бурых железняков. Мощность железорудного горизонта от 2 м и менее, отдельных железорудных прослоев — до 0,5 м. Месторождения бурых железняков рассматриваемого типа широко распространены в районе Найзатасского и Дзездинского месторождений. К ним относятся месторождение Акжал, расположенное в 3 км на запад от Найзатаса, группа месторождений Нарсай, находящаяся в 1—4 км на северо-восток от Дзездинского марганцевого месторождения, а также выходы бурых железняков в окрестности совхоза «Карабулак», в 12 км на север от Дзезды. Качество и запасы железных руд рассматриваемого типа также пока не изучены.

3. Горизонт железистых сланцев, содержащий в верхней части

вторично-концентрационные руды в виде бурых железняков, имеется в составе нижнекаменноугольных отложений. Сюда, например, относится месторождение Кулмурза, расположенное в 12 км на северо-запад от Джекказгана и заключающее один-два железорудных прослоя мощностью до 0,5 м с содержанием железа по отдельным штучным анализам 35—45%. Месторождения этого типа незначительны по мощности и протяжению.

4. В составе угленосных отложений континентальной юры имеется ряд горизонтов глинистых сферосидеритов, переходящих на дневной поверхности в бурые железняки. Особенно широко распространены горизонты сферосидеритов на Кияктинском угольном месторождении, где они могут представлять промышленный интерес как попутное сырье при разработке угольных пластов. Качество руд сферосидеритов и бурых железняков Кияктинского месторождения, заключающих по отдельным анализам до 42—45% железа, достаточно высокое. Небольшие выходы бурых железняков обнажаются и на южной окраине Байконурского угольного месторождения. Качество и запасы этого типа руд в районе также мало изучены.

5. Потенциально крупные запасы железных руд в виде пиритов имеются в составе угленосной болаттамской верхнепалеогеновой толщи. Пириты здесь заключены внутри пласта лигнита в виде конкреций или замещения структурных наслоений древесины. Выход пиритов по данным Механобра составляет на Болаттамском месторождении 23% массы лигнита. Качество пиритов высокое, они содержат до 48% железа, 0,4 г/т золота и 12—30 г/т серебра. Эта группа железорудных месторождений представляет интерес как источник комплексного, в основном химического, сырья для производства серной кислоты с попутным получением высокосортных железных огарков. Расположение месторождений вдали от промышленных центров и железных дорог (135—150 км от ближайшей Байконурской копи) снижает их промышленно-экономическую актуальность в ближайший отрезок времени.

2.2. Марганцевые и железо-марганцевые руды

Наряду с железными рудами в Джекказганском районе имеются достаточно крупные месторождения марганцевых и железо-марганцевых руд. Почти все они приурочены к верхнедевонским отложениям, представленным в виде конгломератов, песчаников и известняков. Известны семь месторождений рассматриваемого типа руд: Джезды, Найзатас, Промежуточное, Эскулы, Каратас, Даумбай и Обалы, краткая характеристика которых дается ниже.

2.2.1. Найзатасское железо-марганцевое месторождение

Местоположение. Месторождение размещается в 39 км на северо-восток от Карсакпайского завода и в 45 км на северо-запад от Джекказгана.

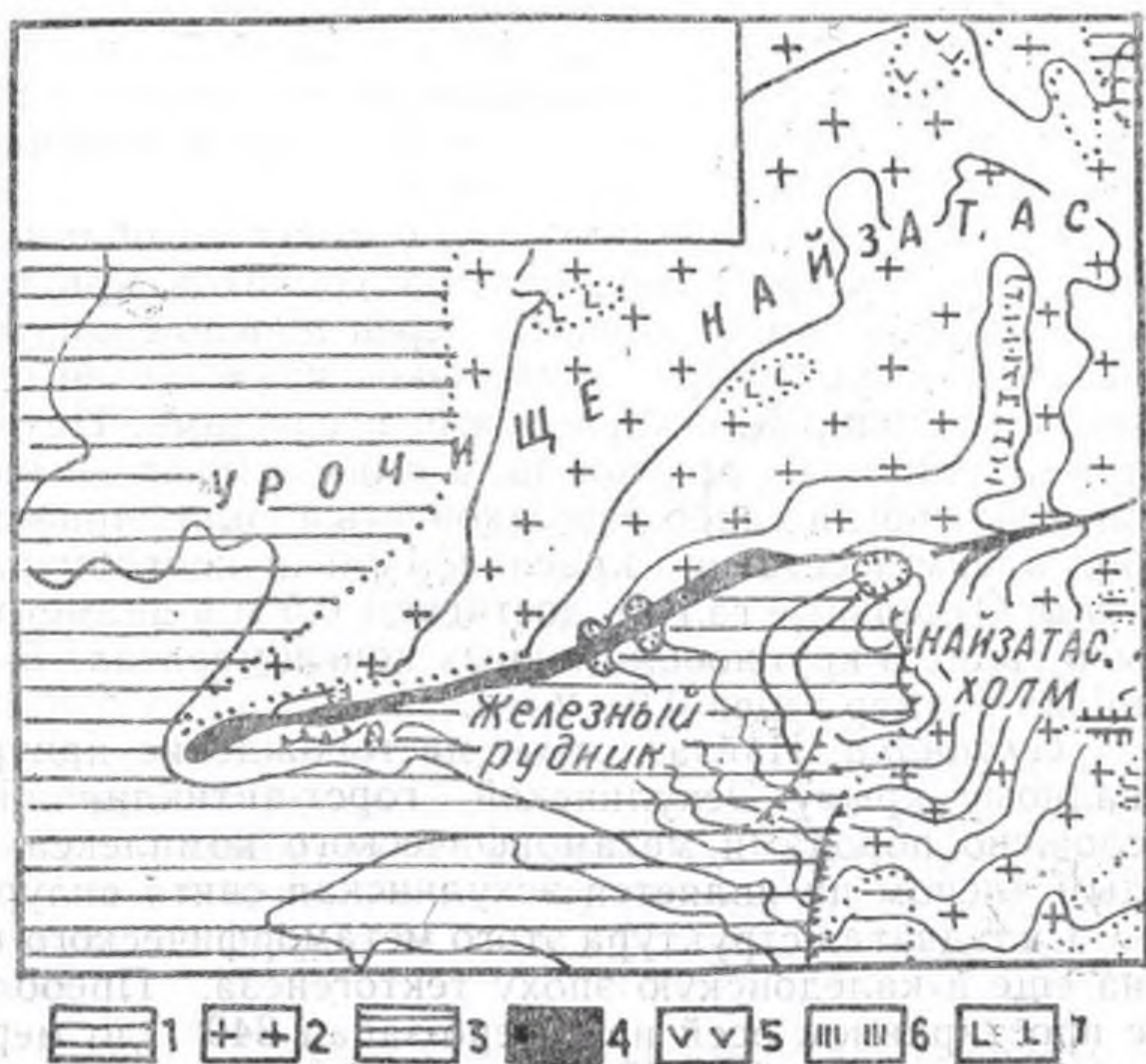
Топография. Найзатас имеет холмистый вид. Наивысшая отметка участка, приуроченная к вершине горы Найзатас, 530 м. Наинизшая отметка связана с тальвегом расположенного на восток лога Сары-Сай и равна 460 м. Относительные превышения высот, таким образом, лежат в пределах 70 м.

Гидрография. Водоносными являются обломочные породы D_{2-3} . Уровень воды в колодце, находящемся в конгломератах к югу от горы Найзатас, подвержен сильным колебаниям в зависимости от сезона (от 0,5 до 1,5 м). К осени колодец высыхает полностью. Летом дебит его оказался недостаточным для снабжения технической водой работы одного бурового станка, т. е. менее 2,5 л/м. Такой же ничтожный дебит имеет колодец, пройденный в тех же конгломератах на дне лога Сары-Сай. Хотя в питании этого колодца участвуют и аллювиальные воды самого лога Сары-Сай с площадью водосбора около 10 км^2 , тем не менее дебит весьма незначителен — 7,5—8 л/м. Более водообильны колодцы и родники, приуроченные к известнякам вышележащей толщи $D_3 - C_1$, обнажающейся в 1 км к югу от Найзатаса. Река Улькон-Джезды протекает от месторождения на расстоянии 3—4 км.

Стратиграфия и петрография. В геологическом строении Найзатасского района принимают участие аркозовые конгломераты и песчаники D_{2-3} , известняки и мергели $D_3 - C_1$, изверженный комплекс пород, а также верхи эскулинской свиты силура (рис. 6). Краткая характеристика этих пород дается ниже.

Рис. 6. Геологическая схема железо-марганцевого месторождения Найзатас (составил К. И. Сатпаев):

1 — конгломераты; 2 — граниты; 3 — дайка порфиров и микродиоритов; 4 — железные и марганцевые руды; 5 — кварцевые и кварцево-полевошпатовые жилы; 6 — баритовые жилы; 7 — гранодиориты



Породы верхов эскулинской свиты представлены в районе Найзатаса малиновыми и зеленовато-серыми туфосланцами и сланцеватыми песчаниками, ниже переходящими в конгломераты и конгломерат-песчаники. Эти породы обладают повышенной кремнистостью. В составе зерен обычны обломки эффузивов при кремнистом составе цемента. В туфопесчаниках в составе зерен наряду с обломками эффузивов участвуют мусковит и кварц. Указанный туфогеновый комплекс пород в районе Найзатаса слагает восточный склон лога Сары-Сай, ориентация которого здесь отвечает положению механического контакта между эскулинской свитой и комплексом верхнего девона.

Изверженный комплекс пород в окрестности Найзатас довольно разнороден и представлен кварцевыми порфирами, альбитофирами, порфировидными гранитами, гранодиоритами и диабазовыми порфиритами.

подавляющая часть указанных магматических пород по времени образования более древняя, чем эпоха варисского тектогенеза, так как участвует в гальках и цементе надлежащего обломочного комплекса пород D_{2-3} . Меньшая часть изверженных пород моложе периода формирования аркозов D_{2-3} . К ним относятся дайки гранодиоритов и диабазовых порфиритов.

Обломочный комплекс пород D_{2-3} представлен грубовалунными конгломератами, конгломерат-песчаниками и песчаниками, иногда чередующимися между собой. Это базальный комплекс верхнедевонского моря, трансгрессивно перекрывающий все более древние формации района. Размер зерен в породах в общем уменьшается снизу вверх, где они постепенно переходят в мергелистые песчаники, мергели и известняки $D_3 - C_1$. Общая мощность обломочного комплекса пород D_{2-3} 300—400 м.

Гальки конгломератов D_{2-3} состоят из обломков кварц-порфиров, альбитофиров, порфироидов, гранитов, кристаллических сланцев, кварца, иногда крупных зерен полевых шпатов, преимущественно калиевых. Зерна песчаников представлены обычно кварцем, полевыми шпатами, кварцитами и слюдами. Цемент конгломератов песчанистый, аркозовый, а в песчаниках — кварцевый, железистый, иногда слабо известковистый или глинистый. Окраска пород преимущественно красная. Гальки конгломератов слабо окатаны. Отдельные гальки достигают 0,5 м в диаметре. Средний размер галек в крупнообломочных конгломератах 5—15 см. В песчаниках размер зерен 0,2—2 мм.

Тектоника. Найзатасское месторождение приурочено к юго-западному крылу Эскулинской горст-антиклинали, ядро которой сложено породами метаморфического комплекса. Наиболее молодым членом их является эскулинская свита силура.

Складчатая структура этого метаморфического комплекса создана еще в каледонскую эпоху тектогенеза. Преобладают складки с простираaniem осей на северо-запад 340° до меридионального, с углами падения $60-80^\circ$. Складки часто опрокинуты несколько

на северо-восток. Этот складчатый комплекс пород в районе Найзатаса еще в период одной из ранних фаз варисского тектогенеза претерпел глыбовую дислокацию, приведшую к формированию здесь активной горст-антиклинали, края которой окаймлены сравнительно слабо дислоцированными средне- и верхнепалеозойскими отложениями, начиная от обломочного комплекса D_{2-3} и моложе. Залегание пород среднего и верхнего палеозоя сравнительно спокойное и имеет структуру брахискладок невыдержанной ориентировки. На северо-запад от Найзатасского месторождения этот обломочный комплекс разделяется на две ветви: одна из них, имея простирание СЗ 300° , создает структуру небольшой Джездинской антиклинали, к ядру которой приурочено марганцевое месторождение Джезды.

Другая ветвь идет в направлении СЗ 330° , окаймляя с западной стороны структуру главной Эскулинской горст-антиклинали. Между указанными двумя ветками обломочного комплекса пород D_{2-3} расположена небольшая Агадырская брахисинклиналь, в мульде которой обнажаются фаменские и турнейские известняки, к низам которых здесь приурочено Агадырское месторождение бурых жеодистых железняков осадочного генезиса.

Структура рудного поля. Рудные тела в Найзатасе приурочены к контакту верхнедевонских конгломератов с гранитами. Контакт этих пород тектонический. Ориентация рудных тел широтная (СВ 85°), с падением на юг под углом от 65 до 80° . Эти тектонические нарушения приурочены преимущественно к контактам пород различной механической прочности, но иногда они пересекают также тело конгломератов и гранитов. Время формирования этих нарушений, таким образом, моложе возраста накопления верхнедевонских конгломератов и, вероятно, варисское. На основании парагенезиса рудных и жильных минералов Найзатасского месторождения можно сделать вывод о том, что тектонические подвижки повторялись и в дальнейшем, будучи приуроченными преимущественно к ранее заложенным тектоническим швам. Оруденение эпигенетическое по отношению к указанным тектоническим швам, являющимся, следовательно, доминеральными. Происходившие в последующем дифференциальные подвижки были в основном интраминерализационными, сопровождая в общем длительный цикл рудоотложения и фиксируя отдельные этапы его развития. Меньшая часть тектонических подвижек постминеральная. Особенности тектонического строения Найзатасского рудного поля достаточно близко напоминают структуру сбросо-флексурных зон Джезказгана с разницей только в вещественном составе руды. По аналогии с Джезказганом возраст формирования указанных интраминеральных тектонических швов и заполняющих их рудных скоплений на Найзатасе также можно относить к наиболее верхним фазам варисского тектогенеза.

Главное рудное тело Найзатаса (залежь 1) имеет ясное склоне-

ние на запад. Угол склонения залежи равен для восточной половины (между скважинами № 1—3) 9° , а для западной половины — 15° . Установление склонения залежи повышает перспективы участка, расположенного на запад от выходов руды на поверхность.

Форма и размеры рудных тел. На Найзатасском месторождении установлено шесть отдельных рудных тел, приуроченных к двум линиям тектонического разлома, взаимно параллельным и ориентированным в почти широтном направлении.

Самой главной и доминирующей по количеству запасов является залежь № 1, приуроченная к северной полосе оруденения. Длина ее 600 м, мощность от 2,5 до 18,5 м. На плане залежь представляет собой вытянутую в широтном направлении линзу, мощность которой закономерно повышается от крыльев к центру. Довольно закономерно понижается на восток степень концентрации оруденения, особенно марганцевого. Падение залежи № 1 ориентировано на ЮВ 175° под углом $65\text{—}75^\circ$.

По буровой скважине № 1 оруденение установлено на вертикальном интервале 62,15—93,27 м. Рудный керн представлен гематитом, железным блеском, мартитом со значительным участием барита в качестве жильного минерала. Марганцевые минералы не встречены этой скважиной, что, впрочем, может объясняться и сравнительно легкой разрушаемостью и размываемостью марганцевых руд сравнительно с железными.

Угол падения залежи на профиле скважины № 1 равен 65° . Истинная мощность оруденения, таким образом, выражается в 5,0 м, горизонтальная мощность — в 5,99 м. На глубине 89,16—90,26 м скважина № 1 подсекла гранодиориты, ниже которых вновь появились конгломераты и железные руды. На глубине 103,8 м скважина вновь вошла в тело гранодиоритов, где и была приостановлена на глубине 105,07 м. Следующая буровая скважина № 2, заданная на расстоянии 130 м на запад от скважины № 1, имела сравнительно удовлетворительный выход рудного керна. Эта скважина подсекла рудное тело на вертикальном интервале 67,46—78,69 м. На глубине 73,79—74,59 м скважина подсекла горизонт железо-марганцевых руд с участием браунита наряду с гематитом и мартитом. В составе руды, подсеченной скважиной № 2, значительное участие принимает барит. Ожелезненные конгломераты продолжались до глубины 85,4 м, после чего скважина вошла в тело ожелезненного гранодиорита, где и была остановлена на вертикальной глубине 90,24 м. Проявление железных руд по скважине № 2 расположено на вертикальном интервале 66,64—85,40 м, имея вертикальную мощность 18,86 м и горизонтальную 6,17 м при угле падения 69° . Промышленные руды подсечены скважиной № 2 на следующих вертикальных интервалах: в горизонте 68,46—70,57 м, дающем на мощность 2,1 м содержание железа 47,81%; в горизонте 72,74—78,59 м, дающем на мощность 5,85 м содержание железа 54,36% и марганца 0,66%; в горизонте 83,59—85,40 м, дающем на

мощность 1,81 м содержание железа 43,25%. Всего по скважине № 2 мощность руды 9,77 м, содержание железа 49,86%, марганца 0,66%.

Горизонтальная мощность всего промышленного оруденения по скважине № 2 определяется в 3,75 м при угле падения залежи 69°.

Скважина № 3, пройденная на восточном крыле залежи № 1 на расстоянии 270 м от последней, подсекла рудное тело на вертикальном интервале 40,47—48,74 м. Выход рудного керна по этой скважине неудовлетворителен. Состав руд представлен исключительно минералами железа при полном отсутствии минералов марганца. В составе руды обычен барит. Скважина № 3 прошла в теле гранитов и приостановлена среди них на вертикальной глубине 55,02 м.

Скважина № 4, пройденная на восточном крыле залежи № 1, имеет глубину 86,24 м и подсекла горизонт залежи № 1 на интервале 69,93—84,19 м; мощность 14,26 м по вертикали и 4,13 м по горизонтали при угле падения 74°.

Скважина № 5, пройденная в центральной части залежи № 1 и имеющая глубину 106,13 м, подсекла рудный горизонт залежи в интервале 84,0—104,62 м при вертикальной мощности оруденения 12,17 м и горизонтальной мощности 5,96 м при угле падения залежи 64°. Руды в обеих скважинах представлены, судя по шламу, гематитами. Выход керна в обеих скважинах получился очень низким, в связи с чем количественная характеристика оруденения затруднительна. Вмещающими руды породами по скважине № 4 являются граниты, по скважине № 5 — аркозовые конгломерат-песчаники, заключающие выше горизонта залежи № 1 дайку гранодиорита с вертикальной мощностью 44 м.

Элементы залегания и размеры залежи № 1 по данным скважин и канав таковы. Азимут и угол падения рудного тела в сечениях скважин остаются в общем постоянными как на поверхности, так и на глубине. Средний угол падения рудного тела для сечений скважины № 1 — 65°, скважины № 2 — 70°, скважины № 3 — 55°, скважины № 4 — 74° и скважины № 5 — 64° при азимуте падения рудного тела на юго-восток 175—130°.

Залежь № 2 расположена на той же северной полосе оруденения на расстоянии 150 м на восток от восточного конца залежи № 1. Длина залежи № 2 равна 20 м при мощности 0,8 м. Простираение залежи СВ 85°, падение на ЮВ 175° под углом 70°. Элементы залегания залежи № 2, следовательно, вполне тождественны таковым залежи № 1, кроме того, она размещается в контакте конгломератов с гранитами.

Следующие четыре залежи (№ 3—6) расположены четковидно вдоль южной полосы оруденения, проходящей параллельно северной полосе на расстоянии 250 м на юг от последней. Простираение этих залежей почти широтное, с падением на юг под углом от 80° до вертикального, т. е. несколько круче, чем у залежей северной

полосы. Размеры этих залежей небольшие — 10—12 м при мощности от 0,6 до 1,0 м.

Итак, наиболее крупной и создающей, в сущности, промышленное значение Найзатасского месторождения является только залежь № 1. Что касается остальных, то их размеры не оправдывают разработку подземными работами, а крутые углы падения исключают возможность широкого применения открытых работ.

Вещественный состав и типовые разновидности руд. Рудообразующими минералами на Найзатасском месторождении являются гематит, мартит, псиломелан, железный блеск, магнетит, вад, пиролюзит, гаусманит и браунит, перечисленные приблизительно по степени их количественного участия в составе руд верхних горизонтов месторождения в зоне окисления. На глубине ниже 50 м по вертикали в горизонтах, подсеченных буровыми скважинами, в руде резко уменьшаются минералы марганца и доминируют гематит, железный блеск и магнетит. В зоне окисления установлены железные охры и лимонит. Из жильных минералов значительное участие в составе руд принимают барит и халцедон при меньшем участии кальцита, кварца, каолина, талька и гипса. Первичными рудными минералами являются гематит, железный блеск, магнетит и гаусманит. Из жильных минералов к гипогенным относятся барит, кварц, и, вероятно, халцедон. Барит отмечается в виде двух генераций, различных по строению и по времени образования. Барит первой генерации имеет плотное спутанно-волокнистое строение, непрозрачен, приурочен к зальбандам залежи и часто включает обломки вмещающих пород. Барит второй генерации имеет пластинчатые кристаллы, часто прозрачен, тяготеет главным образом к более поздним тектоническим нарушениям в центральных частях рудных тел.

На месторождении выделяются два сорта руд: преимущественно железные и преимущественно марганцевые. Эти руды в верхних горизонтах месторождения встречаются в тесной пространственной ассоциации. Отдельные участки, обогащенные марганцевыми рудами, обычно быстро сменяются участками железных руд, и наоборот, что делает практически невозможной селективную добычу железных и марганцевых руд.

Ручная сортировка этих руд возможна при штабелировании добытых руд, но она также будет давать большие потери марганцевых руд среди железных.

Некоторые закономерности в пространственной локализации этих сортов руд следующие:

а) восточная половина залежи № 1 является преимущественно железорудной, с небольшим участием минералов марганца, тогда как западная половина месторождения представлена типичными смешанными рудами марганца и железа;

б) марганцевые руды имеют некоторую тенденцию к концентрации в нижней половине месторождения, ближе к лежащему боку, гематит больше тяготеет к висячему; эта тенденция не является

строго выдержанной, отмечаются значительные местные отклонения;

в) по данным буровых скважин на глубине более 50 м в руде резко снижается участие марганцевых минералов и преобладающее место занимают гематит, железный блеск и магнетит.

Химический состав руд отличается своеобразным и сложным сочетанием железа и марганца. Для отдельных опробованных сечений залежи № 1 участие железа и марганца выражается в следующих пределах: содержание железа колеблется от 14,82 до 55,03% марганца — от 0,87 до 34,17%, сумма обоих металлов — от 42,54 до 55,90%. Указанное соотношение относится к полной мощности залежи в отдельных опробованных сечениях. Для запасов категории В имеем среднее содержание марганца 22,97%, железа 28,20%, сумму металлов 51,17%. Содержание кремнезема и барита (нерастворимого) колеблется в некоторых сечениях от 4,60 до 21,59%. Отношение кремнезема к бариту в общем составе нерастворимого определяется как 1:1,5. В запасах категории В содержание кремнезема выражается в 6,83%, барита — 8,51% при сумме нерастворимого 15,33%. Содержание серы за счет гипса оценивается для верхних горизонтов месторождения в 0,1%. В нижних горизонтах (глубже 10 м) гипс практически отсутствует.

Генезис руд. Руды месторождения являются эпигенетическими по отношению к вмещающим породам и приурочены к зонам тектонических разломов в контакте конгломератов с гранитами. В составе рудных тел отсутствуют гранаты и другие скарновые минералы. Наряду с этим наблюдается постоянное и значительное участие барита и подчиненное кварца, халцедона и кальцита — типичных жильных минералов для класса мезо- и эпитермальных месторождений. Натечные, корковые и другие метаколлоидные структуры первичных рудных минералов месторождения (гематита, браунита и др.) указывают на выделение их из гидротерм в виде коллоидных осадков. Этот факт вместе с учетом состава и характера жильных минералов (барита, халцедона и др.) определенно свидетельствует о мезотермальном характере металлизированных гидротерм, перешедших на конечных стадиях рудоотложения в фазу эпитермальных растворов. При этом процесс отложения руды происходил путем заполнения структурных пустот среди тектонических зон, а на участках ближе к зальбандам — путем замещения материала вмещающих пород.

Объем геологоразведочных работ. Район между месторождениями Джебды, Найзатас и Актас заснят мензульной топографической съемкой масштаба 1:10 000, а также геологической съемкой. Участок Найзатасского месторождения имеет инструментальную геолого-топографическую съемку масштаба 1:2000.

Наиболее крупная рудная залежь № 1 на Найзатасе обнажена и опробована на поверхности 11 разведочными канавами, заданными вкрест простирания залежи при интервалах 50 м. Опробова-

ние залежи по этим канавам проведено методом сплошных горизонтальных пробных борозд, проложенных из нижней половины восточного борта канав. Материал каждого 1 м пробной борозды составлял одну лабораторную пробу. В целях разведки рудной залежи № 1 были пройдены пять вертикальных буровых скважин суммарной глубиной 442,70 м. За неимением подходящего для условий Найзатаса комплекта ударно-механического бурения больших диаметров бурение здесь выполнялось станком КА-300. Начальный диаметр скважин 100 мм, рабочий 85—75 мм. Бурение в прикрывающих залежь конгломератах осуществлялось дробью.

По достижении кровли рудного тела скважина закреплялась колонной обсадных труб и бурение в рудном теле проводилось суррогатной коронкой диаметром 85 и 75 мм. Бурение дробью конгломератов проходило сравнительно хорошо. В скважине не наблюдалось обвалов и потери промывных вод. Это положение, однако, резко менялось, как только скважина входила в тело руды. Здесь происходили систематические обвалы стенок скважины с захватом бурового снаряда. Далее шли перманентные потери промывной воды, уходящей в многочисленные открытые трещины в рудном теле. Приходилось бурить при непрерывной глинизации стенок скважины, а часто с креплением скважины и потерями диаметра бурения. Рудный керн легко размывался промывными водами. Если в нормальных породах кровли и почвы рудного тела — в конгломератах и гранитах — выход керна составлял 60% и более, то в рудной зоне значение его редко достигало 30%, а обычно было значительно ниже. Легко видеть, что при описанных условиях данные буровых скважин на Найзатасе могли иметь, в сущности, лишь качественное значение, указывая на факт наличия руды и на горизонт оруденения. Определить действительную степень концентрации оруденения было невозможно ввиду малого выхода керна; исключение составляет скважина № 2, где выход керна руды получился более 60%. В связи с этим данные скважин на Найзатасе, кроме скважины № 2, были учтены только при определении границ запасов категорий C_1 и C_2 .

Анализ проб на железо, марганец и нерастворимое проводился в химлаборатории Джезказганской ГРП с систематическим 10% контролем результатов в той же лаборатории. Анализ нерастворимого на кремнезем и барит выполнялся в центральной химлаборатории Карсакпайского комбината. Удельные веса типовых образцов руд Найзатаса определяли в минералогической лаборатории ГРК. Определение объемных (удельных) весов проводилось в кусках с парафиновой оболочкой, а также в порошке. Далее проба анализировалась в центральной химлаборатории Карсакпайского комбината на железо, марганец, кремнезем и барит. Пробы, поступавшие на химический анализ в лабораторию ГРК, систематически анализировались на удельный вес в порошке. Результаты лабораторных определений объемных (удельных) весов позволили составить следующую шкалу удельного веса руд Найзатаса:

Железо+марганец, %

Объемный (удельный) вес

20—30	—
30—35	—
35—40	3,31
40—45	3,54
45—50	3,72
50—55	3,97
55—60	4,28
Более 60	4,76

Положение и вертикальные отметки всех разведочных выработок засняты инструментально и нанесены на план м. 1:2000.

Подсчет запасов Найзатасского месторождения на 1.01.1942 г. проведен с учетом следующих условий и ограничений:

1. Категория В подсчитана внутри замкнутого рудного контура канав и скважины № 2, спроектированного на вертикальную плоскость, согласную с простиранием залежи № 1. За горизонтальную мощность и процент содержания железа и марганца принято среднее значение их от средних данных по канавам и по скважине № 2.

2. Категория C_1 подсчитана ниже запасов категории В в замкнутом рудном контуре, ограниченном скважинами № 2, 3, 4 и канавой № 75. Горизонтальная мощность оруденения и процент содержания железа и марганца приняты средними по скважине № 2 и канаве № 75.

3. Категория C_2 подсчитана в полосе, охватывающей шириной 50 м нижнюю границу запасов категории C_1 ; на западном и восточном флангах залежи граница запасов категории C_2 проходит на расстоянии 50 м от внешней границы запасов категории В. Подсчет запасов категории C_2 произведен «на клин», т. е. с выклиниванием мощности оруденения до нуля на внешней границе рудной залежи. За подсчетную мощность руды в запасах категории C_2 принята половина средней мощности оруденения по трем оконтуривающим разведочным выработкам — канавам № 4а, 75 и скважине № 2, за процент содержания железа и марганца — среднее его значение по указанным выработкам.

Запасы железо-марганцевых руд залежи № 1 Найзатасского месторождения, подсчитанные при указанных условиях на 1.01.1942 г., сведены в табл. 20.

Таблица 20

Категория запасов	Масса руды, т	Среднее содержание в руде, мас. %		
		Fe	Mn	Fe+Mn
В	1 039 700	28,20	22,97	51,17
C_1	345 600	38,13	7,80	45,03
C_2	297 900	37,35	8,88	46,23
Всего:	1 683 200	31,86	17,35	49,21

Что касается остальных пяти рудных тел Найзатасского месторождения, то ввиду незначительности их размеров запасы не подсчитаны в отдельности. Суммарные запасы их при экстраполяции на 10 м в сторону падения представляются по категории C_2 в количестве 3000 т руды со средним содержанием железа 50%.

Программа ближайших геологоразведочных работ. Как нетрудно видеть из изложенного, подсчет запасов руд Найзатаса произведен нами с достаточной осторожностью, а именно:

а) для Найзатаса нижняя граница запасов категории C_2 проведена максимально на вертикальной глубине 154 м от дневной поверхности, т. е. гораздо меньшей, чем минимальная глубина теоретического выклинивания залежи по данным изменения мощности руды по канавам и скважинам, и притом «на клин», т. е. с допущением полного выклинивания мощности руды до нуля на внешней границе запасов категории C_2 ;

б) в подсчете не учтены запасы мелких рудных тел, имеющих в рудном поле Найзатаса, так же как не учтена и возможность их связи на глубине, на допущение чего имеются некоторые геологические предпосылки (например, приуроченность этих рудных тел к единой тектонической зоне);

в) не учтены перспективы роста запасов на западном фланге залежи № 1 в направлении ее склонения.

Таким образом, запасы железо-марганцевых руд Найзатаса отнюдь не исчерпываются приведенными цифрами подсчета и имеют достаточно шансов к дальнейшему росту в зависимости от объема геологоразведочных работ.

Программа дальнейших геологоразведочных работ на Найзатасе требует в первую очередь производства буровой разведки на глубину. Для оформления запасов месторождения по категории A_2 необходимо пройти на месторождении три линии буровых скважин, одна из которых подсекает почву (лежащий бок) рудной залежи № 1 на вертикальной глубине 60 м, другая — 100 м и третья — 150 м.

Необходимость дальнейших глубоких скважин будет установлена в зависимости от результатов указанных буровых скважин. По простиранию рудного тела скважины должны закладываться через интервалы 100 м. Скважины разных линий должны проходить строго в профиль, в сторону падения с тем, чтобы их данные могли осветить все детали структуры и состава рудного тела с глубиной. Буровая разведка Найзатаса с учетом особенностей его геологического строения должна проводиться станками ударно-механического бурения с большим начальным диаметром скважин (не менее 10"). Только этот вид бурения может давать в условиях Найзатаса достоверные результаты в отношении установления мощности и вещественного состава руд на глубине. Наряду с разведкой на глубину рудной залежи № 1 в программе геологоразведочных работ на Найзатасе необходимо предусмотреть производство точной

магнитометрической и гравиметрической съемок на площади всего рудного поля в целях получения данных о протяженности рудной залежи как на глубину, так и на флангах, особенно на запад от западного конца ее современного выхода на дневную поверхность.

Геофизическая разведка, кроме того, может определить возможность нахождения слепых рудных тел или связь на глубине уже известных рудных тел вдоль вмещающих эти залежи зон тектонических разломов.

2.2.2. Джебдинское марганцевое месторождение

Местоположение. Джебдинское месторождение расположено на расстоянии 45 км на северо-запад от Джебказгана и 5 км на северо-запад от Найзатасского железо-марганцевого месторождения.

Топография. Джебдинское месторождение имеет мелкосопочный рельеф. Наивысшая абсолютная отметка высот здесь 497 м, наименьшая — 459 м — приурочена к долине р. Улькон-Джебды. Относительное превышение высот 38 м.

Гидрография. Джебдинское месторождение расположено на правом берегу сравнительно многоводной реки Улькон-Джебды. Она протекает всего в 200 м на восток от выходов марганцевых руд месторождения и создает около них значительный водоем (плёс) длиной 0,6 км, шириной 30 м и средней глубиной более 3 м. Этот водоем, питающийся значительным аллювиальным потоком самой реки, а также грунтовыми водами из окружающих пород, имеет почти постоянный уровень воды в течение года и является крупным водным резервуаром Джебказганского района.

По данным Центростройпроекта, расход паводковых вод р. Улькон-Джебды на параллели Джебдинского месторождения позволяет при его зарегулировании получить около 10 млн м³ воды, из которых по местным условиям климата и рельефа можно использовать около 5 млн м³ для практических целей. Указанное количество воды вполне обеспечивает не только нужды рудников, но и потребность в воде при организации мокрого обогащения более бедных разностей марганцевых руд в месторождении.

Стратиграфия, петрография. В геологическом строении (рис. 7) района Джебдинского марганцевого месторождения принимают участие аркозовые конгломераты и песчаники D₂₋₃, кремнистые известняки D₃ — C₁, а также изверженный комплекс, представленный серыми порфировидными гранитами и дайками жильных пород (диабазовых порфиритов).

Петрографический состав и общая характеристика указанных пород тождественны подобным же породам, описанным для железо-марганцевого месторождения Найзатас.

Структура рудного поля. Рудные тела приурочены к крыльям небольшой брахиантиклинальной складки с простиранием оси на северо-запад 300°, в ядре которой обнажаются порфировидные гра-

ниты. Рудные тела располагаются в виде двух параллельных полос, ориентированных согласно простиранию оси указанной брахиан-тиклинали, т. е. на северо-запад 300° . Южная полоса рудных тел имеет пологое под углом $15-20^\circ$ падение на юг, согласное в общем

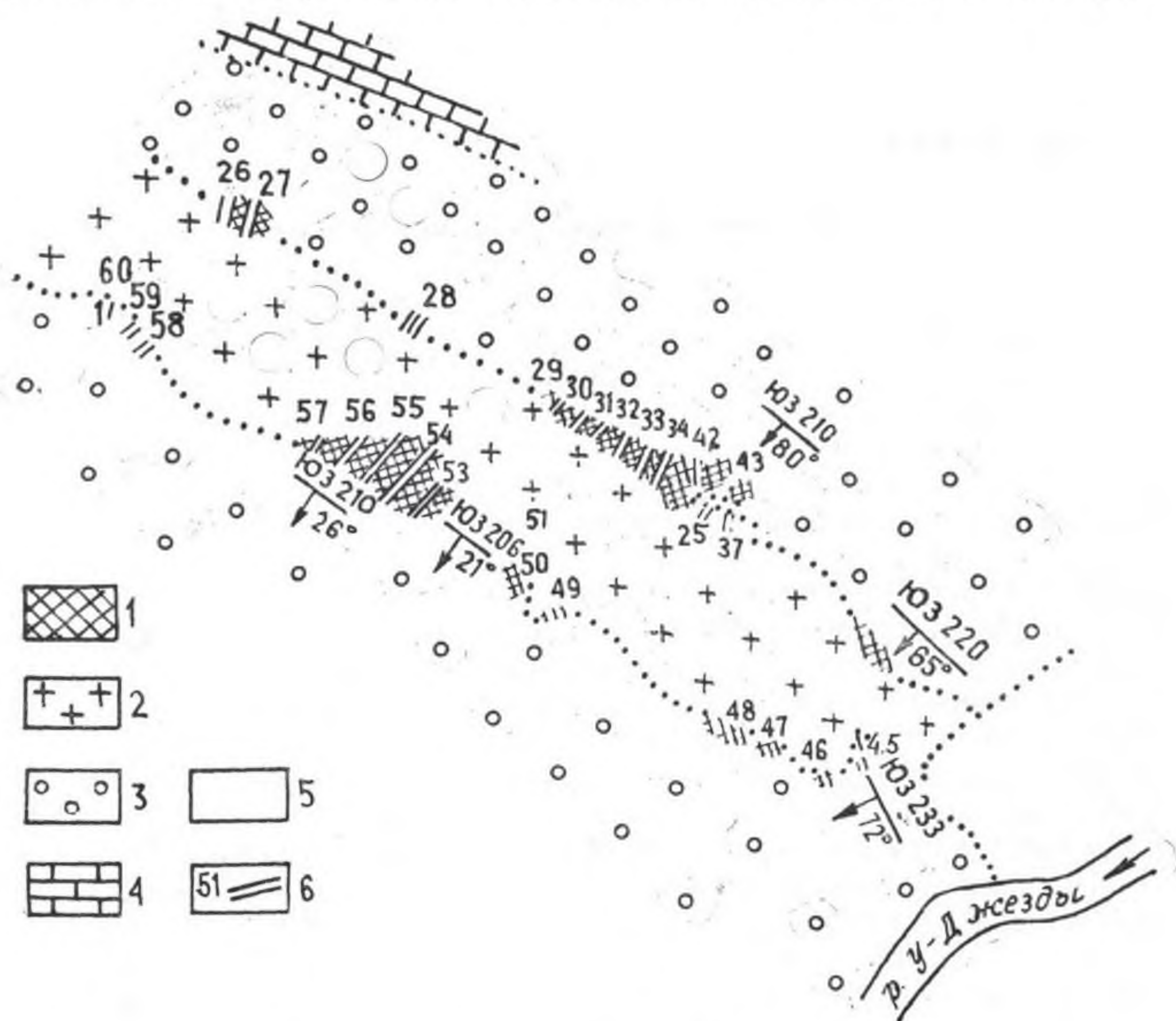


Рис. 7. Схематическая геологическая карта марганцевого месторождения Джезды (составил К. И. Сатпаев): 1 — коренные выходы марганцевых руд; 2 — граниты; 3 — аркозовые конгломераты D_3 ; 4 — окремненные известняки; 5 — наносы; 6 — разведочные каналы

с элементами залегания вмещающих руды конгломератов верхнего девона. Вдоль северной полосы проходит сбросовая зона северо-западного же простирания, смещающая части рудного тела. Углы падения залежей северной полосы, за исключением залежи № 1, тоже не крутые, около $20-25^\circ$, с падением на север.

Залежь № 1, приуроченная к сбросовой зоне, имеет угол падения, близкий к 90° . В обеих полосах рудные тела имеют вид четко-образных линз. Причина подобной четковидности в локализации рудных тел кроется, вероятно, в различной интенсивности напря-

жений динамических усилий, имевших место вдоль единой тектонической зоны в период ее формирования. К участкам с максимальным проявлением динамических напряжений и разрывов приурочивалась и максимальная концентрация оруденения.

Форма и размеры рудных тел. На месторождении установлено 12 отдельных рудных тел, из которых 4 входят в состав северной полосы, а 8 — южной полосы оруденения. В геологических материалах нумерация этих залежей возрастает с востока на запад, а по полосам оруденения — с севера на юг. Залежи № 1—4, таким образом, находятся в составе северной полосы оруденения. Наиболее крупной из них является залежь № 2 длиной 326 м и средней мощностью 7,26 м. Простираение залежи северо-западное 300° , падение северо-восточное 30° под углом $15-20^\circ$.

Залежь № 2 подсечена по падению четырьмя буровыми скважинами (№ 8, 10, 14 и 19). Средняя мощность залежи по скважинам 5,34 м.

Следующий ряд скважин, заданный по падению в $15-20^\circ$ от первого ряда, руду не встретил, что объясняется, вероятно, наличием здесь сброса, согласного с простиранием залежи.

Очередные три залежи, расположенные на северной полосе оруденения, имеют те же элементы залегания, что и залежь № 2. Размеры их таковы: залежь № 1 имеет длину 120 м при средней горизонтальной мощности 6 м; залежь № 3 — 40 и 1 м соответственно; залежь № 4 — 130 и 2,94 м.

Наиболее крупной залежью в южной полосе оруденения является залежь № 8—9—10 длиной 350 м и средней нормальной мощностью на выходах 4,46 м. Эта залежь была разведана по падению буровыми скважинами. Всего здесь пройдено 19 буровых скважин, заданных по шахматной сетке 75 м; 11 из них дали промышленную марганцевую руду, 8 показали практическое выклинивание пласта по падению.

В составе рудного керна скважин преобладают псиломелан и браунит. Из жильных минералов в незначительном количестве встречен барит. В скважинах рудное тело расположено выше контактов гранитов с конгломератами, имея форму пластовой залежи со средним углом падения 14° .

Линией буровых скважин залежь № 8—9—10 прослежена по падению на 250 м от подошвы залежи на ее выходах на дневную поверхность. По данным этих скважин мощность залежи № 10 закономерно уменьшается с глубиной. Элементы залегания залежи № 10 — простираение СЗ 300° , падение ЮЗ 210° под углом 14° .

Остальные семь залежей, приуроченных к южной полосе оруденения, по характеру залегания аналогичны залежи № 10.

Размеры их следующие: залежь № 5 имеет длину 40 м при нормальной мощности 0,70 м; залежь № 6 — соответственно 130 и 1,20 м; залежь № 7 — 43 и 2,21 м; залежь № 12—150 и 1,76 м.

Залежь № 12 подсечена по падению тремя буровыми скважина-

ми в промышленном виде, а две других скважины не дали положительных результатов.

Минералогический состав руд. Рудообразующими минералами месторождения являются псиломелан и браунит при подчиненном участии пиролюзита и вада. Минералы железа весьма редки и представлены гематитом и лимонитом. Из жильных минералов имеются барит и гипс. Гипс не связан с оруденением и встречается исключительно на выходах рудных тел, быстро исчезая с глубиной. Структура руд обычно цементная, реже массивная. В рудах с цементной структурой сохранены незамещенные обломки и зерна полевых шпатов и кварца.

Химический состав руд. В отличие от сложных руд Найзатаса руды Джездинского месторождения практически монометаллические.

В целом по месторождению в сумме всех учтенных ныне запасов по категории $B+C_1+C_2$ среднее содержание марганца выражается в 30,42% при содержании железа 2,07%.

Полный химический анализ сводных проб, выполненный химлабораторией ИГН КазФАН СССР дал следующие результаты.

Мышьяк. Из 12 сводных проб, подвергнутых анализу, в 5 мышьяк не обнаружен совершенно, в 4 выявлен в виде следов и только в 3 установлено 0,001%. Среднее по 12 пробам содержание мышьяка 0,0002%.

Фосфор определялся в 12 сводных пробах, причем в 4 установлены только следы, а остальные 8 дали содержание 0,008—0,02%. Только в одной пробе содержание фосфора достигло 0,2%. В среднем из 12 определений содержание этого элемента составило 0,034%.

Сера. Содержание серы колеблется от сотых долей до 0,65% и только по одной пробе достигло 1,25%. В среднем из 12 проб содержание серы определено в 0,29%.

Таким образом, по содержанию в руде трех основных вредных элементов, играющих весьма существенную роль в качественной оценке месторождения, руды Джездинского месторождения являются высококачественными и вполне пригодными для производства ферромарганца.

Содержание SiO_2 колеблется от 12,54 до 30%, в среднем 24,57%; Al_2O_3 — от 5,5 до 13,58%, в среднем 10%.

Несколько странно поведение *свинца*, обнаруженного в 4 пробах в количестве от 0,05 до 1,35%, а в других 8 в виде следов; среднее его содержание по 12 пробам 0,17%.

Генезис руд. По структуре и характеру рудопроявления Джездинское месторождение является полным аналогом ближайшего своего соседа — Найзатасского железо-марганцевого месторождения. Руды обоих месторождений приурочены к зонам тектонических разломов, преимущественно в контакте конгломератов с гранитами и являются эпигенетическими по отношению к рудовмещающим

породам. В составе рудных тел отсутствуют гранаты и другие скарновые минералы. Наряду с этим наблюдается небольшое, но постоянное участие барита, кварца и кальцита. Натечные корковые структуры первичных рудных минералов обоих месторождений указывают на выделение их из гидротерм в виде коллоидных осадков. Этот факт вместе с учетом состава и характера жильных минералов в месторождении свидетельствует о мезотермальном характере металлизированных гидротерм, перешедших на конечных стадиях рудоотложения в эпитермальную фазу. Отложение рудных минералов при этом проходило путем заполнения структурных пор и пустот среди вмещающих пород и трещин вдоль тектонических зон.

Объем геологоразведочных работ. Район между месторождениями Джебды и Найзатас заснят геолого-топографической съемкой в масштабе 1:10 000. Само Джебдинское месторождение имеет инструментальную геолого-топографическую съемку масштаба 1:2000. Рудные залежи обнажены на полную мощность и опробованы 53 разведочными канавами, заданными вкрест простирания залежей, с интервалами 50 м друг от друга по простиранию рудных тел.

Опробование разведочных канав проведено методом сплошных горизонтальных пробных борозд. Материал каждой трехметровой, иногда пятиметровой пробной борозды, отбираемой от макроскопически однородных участков руд, составлял одну лабораторную пробу. По буровым скважинам анализировался рудный керн, иногда рудный шлам. Рудный керн раскалывался вдоль оси пополам, и его половина с каждого подъема составляла одну лабораторную пробу. Выход керна в целом по месторождению в 1941 г. составил в среднем 44 %, а в 1942 г. — более 60 %.

Подсчет запасов. В основу подсчета запасов по состоянию на 1.01.1942 г. были положены данные геологической съемки месторождения в масштабе 1:2000 с оконтуриванием выходов марганцевых руд, данные 34 скважин колонкового бурения, 53 канав, пройденных по выходам рудных тел с их опробованием, и 68 шурфов, пройденных со дна канав в целях более точного установления нормальной мощности отдельных залежей.

Положение всех разведочных выработок (канав, шурфов и устьев буровых скважин), данные которых учтены в подсчете запасов, инструментально заснято и нанесено на план масштаба 1:2000. Для подсчета запасов этот план увеличен до масштаба 1:1000.

Данные разведочных канав вычерчены в масштабе 1:100 с учетом рельефа местности и указанием положения и номеров шурфов, пройденных со дна этих канав, положения проб, а также результатов анализов на марганец и железо по каждой пробе.

Геологический разрез каждой скважины вычерчен на основании данных журналов описания пород в масштабе 1:250.

Химические анализы проб на марганец и железо проводились в химической лаборатории Джебказганской геологоразведочной

конторы с обязательным 10% контролем анализов на те же элементы, который не дал грубых расхождений, выходящих за пределы допустимой точности. Кроме того, содержание марганца и железа контрольно анализировалось химлабораторией ИГН КазФАН СССР в 22 сводных пробах, причем данные лаборатории ГРК и ИГН дали среднеарифметическое отклонение 2,47%. Отсюда следует, что показания химлаборатории ГРК будут, возможно, несколько завышены против действительного содержания марганца.

Удельные объемные веса руд в подсчете приняты по существующей для этих руд шкале, составленной минералогической лабораторией ГРК на основе экспериментального определения их значений для типовых руд месторождения как в кусках с парафиновой оболочкой, так и в порошке.

По результатам указанных лабораторных определений составлена следующая шкала объемных удельных весов для руд Джездинского месторождения в зависимости от суммы содержания в руде марганца и железа:

Содержание железа и марганца, %	Объемный удельный вес
20—30	2,94
30—35	3,05
35—40	3,45
40—45	3,86
45—50	3,99
Более 50	4,10

Элементы залегания рудных залежей (углы падения) в отдельных блоках, включенных в подсчет запасов, устанавливались на основании геологических профилей, составленных по характерным линиям канав, шурфов и скважин в масштабе 1:1000, без искажения масштабов.

Полные анализы джездинских руд и анализы на вредные компоненты проводились в сводных пробах химлабораторией ИГН КазФАН СССР. Средние пробы отбирались по характерным линиям разведочных выработок по каждой выработке отдельно. Материал сводных проб составлялся из порошков секционных проб, отобранных в количествах, пропорциональных мощностям секционных проб, причем материал убогих проб с содержанием марганца менее 20% объединялся в отдельную сводную пробу.

Шурфы, пройденные со дна канав, преследовали цель проверки элементов залегания и истинной мощности рудного тела главным образом в его обнаженной части. Они проходились без строгого соблюдения какой-либо сетки и интервалов между соседними шурфами, порой они не пересекали полной мощности рудного тела. Поэтому при построении блоков придавалось самостоятельное значение только буровым скважинам и канавам с корректировкой данных последних в отношении мощности и содержания результатами шурфов.

Подсчет запасов Джездинского месторождения проводился по методу ближайшего района. Рудные тела № 2, 8—9 и 12, разведанные по падению буровыми скважинами, подсчитаны по категории В в пределах замкнутого контура между линией выходов этих залежей на дневную поверхность и буровыми скважинами, давшими по этим залежам промышленные результаты. Рудные тела по падению, вне контура промышленных по марганцу буровых скважин, подсчитывались по категориям не выше C_1 . Внешний контур категории C_1 в том случае, когда имелись оконтуривающие безрудные скважины, получен путем интерполяции на половину расстояния между рудными и безрудными скважинами. В случае, когда оконтуривающие безрудные скважины отсутствовали, внешний контур запасов категории C_1 определялся путем экстраполяции на расстояние следующей проектной скважины, которую необходимо было пробурить здесь для полного оконтуривания залежи. Так построены блоки по основным залежам месторождения, подвергнутым буровой разведке, а именно по залежам № 2, 8—9—10 и 12.

Что касается других залежей, то подсчет запасов по ним проводился с некоторыми отклонениями от приведенной схемы, с учетом различия структуры этих рудных тел.

Запасы марганцевых руд Джездинского месторождения, утвержденные ВКЗ по состоянию на 1.01 1942 г., приведены в табл. 21.

Таблица 21

Категория	Запасы руды, тыс. т	Среднее содержание марганца, %	Выход руд, %	
			1-го сорта	2-го сорта
В	626,2	31,35	50,5	14,1
C_1	389,4	28,95	39,8	14,6
$B+C_1$	1015,6	30,24	46,7	15,2
C_2	158,8	34,50		
Всего	1175,4	31,66		

Следует иметь в виду, что в запасах Джездинского месторождения около 30% приходится на руды 3-го сорта с содержанием марганца 22,16%. При надлежащем масштабе добычи могут быть использованы и эти на сегодня бедные руды. Веским фактором, обосновывающим возможность и целесообразность промышленного использования в дальнейшем этих бедных руд, является приуроченность Джездинского месторождения к сравнительно многоводной реке Улькон-Джезды. Зарегулирование расхода весенних паводковых вод, как уже отмечалось, даст возможность получить около 5 млн м³ воды. Это позволит осуществить на месте мокрое обогащение убогих вкрапленных руд, что вполне целесообразно с экономической стороны, так как транспорт руды от места добычи до обогатительной фабрики не будет превышать 1 км, а концентраты

марганца можно будет получать достаточно высокой кондиции даже при полном использовании убогих вкрапленных руд месторождения.

Программа ближайших геологоразведочных работ на Джездинском месторождении должна быть направлена в первую очередь на доразведку северной, сброшенной части залежей северной полосы месторождения, так как именно с ней связаны перспективы дальнейшего сколько-нибудь значительного роста запасов.

Далее разведочные работы должны будут полностью оконтурить юго-восточную и юго-западную кромки залежи № 8—9—10, а также проверить возможное продолжение оруденения на глубину в залежах № 1, 3—6 и участках между ними. Эти задачи могут быть выполнены колонковым бурением.

Кроме того, в целях более детального изучения структуры и состава рудных тел необходима проходка двух шурфов (один шурф в северной полосе по падению залежи № 2, другой на юге по падению залежи № 10) глубиной по 10 м.

Указанный объем геологоразведочных работ позволит полностью завершить разведку Джездинского месторождения с необходимой детальностью и выявить все его возможности в отношении увеличения запасов.

2.2.3. Каратасское железо-марганцевое месторождение

Местоположение. Месторождение расположено в Улутауском районе Карагандинской области. С Джезказганом оно связано грунтовой дорогой, пригодной для автосообщений, общим протяжением 94 км, из которых 36 км приходится на тракт Джезказган — Улутау, а 6 км — на колхозную дорогу от тракта до ключа Улькон-Булак. От Улькон-Булака до Каратасского месторождения на расстоянии 2 км местность ровная и вполне проходима для автомашин.

Орография и гидрография. Месторождение приурочено к северо-западному концу гряды Акжал, протягивающейся в широтном направлении между долинами рек Джиланды и Кенгир. Окрестность собственно месторождения представляет собой пологий мелкопочник с относительными отметками высот, не превышающими 10—15 м. Абсолютная отметка высот месторождения по данным сотысячной топографической съемки Казгеолтреста составляет 500—520 м. Рельеф участка имеет пологий общий скат на запад, в сторону долины р. Джиланды.

На расстоянии 5 км от месторождения в направлении ЮЗ — 200° имеется родник Улькон-Булак, связанный с аркозовыми песчаниками D₂₋₃. Этот родник имеет настолько значительный дебит, что используется местным населением в качестве источника орошения посевов площадью около 2 га (1939 г.). Вода родника пресная, пригодна для питья. На самом месторождении Каратас источников поверхностных вод ближе чем Улькон-Булак не имеется.

Стратиграфия. Месторождение тяготеет к самым низам мергелисто-известнякового комплекса $D_3 - C_1$, представленного здесь перемежаемостью красных песчаников, пестрых мергелей и серых зернистых, местами окремненных известняков, заключающих одиночную фауну кораллов. Элементы залегания этого комплекса — простирание $СЗ - 340^\circ$, падение $СВ - 70^\circ$ под углом 35° . Интенсивный кливаж, особенно развитый в известняках, имеет простирание $СЗ - 340 - 350^\circ$, падение $СВ - 70 - 90^\circ$ под углом $60 - 75^\circ$.

Структура рудного поля. На месторождении силами Джезказганской ГРК была проведена в 1935 г. глазомерная геологическая съемка масштаба 1:2000 и пройдено пять разведочных канав для опробования железо-марганцевых руд. Канавы, к сожалению, не были углублены до явно коренных пород, в связи с чем данные их в отношении мощности оруденения и результатов опробования недостоверны. Рудные тела Каратаса являются в общем пластовыми образованиями. В отношении оруденения месторождение разбивается на два участка — северный и южный, разделяемые полосой с мощным развитием наносов.

Форма и размеры рудных тел. Северный участок включает два рудных тела. Главное рудное тело прослеживается по выходам на 270 м, имея простирание 345° , согласное с вмещающими породами. Канавы № 1 и 2 обнажили горизонтальную мощность рудного тела в размере 5—6 м при падении на $СВ - 75^\circ$ под углом $30 - 35^\circ$. Вмещающими руды породами являются ожелезненные песчаники, чередующиеся с ржаво-желтыми мергелями. Руда представлена главным образом агрегатами псиломелана, пиролюзита и гематита при подчиненном участии железного блеска. Марганцевые минералы явно тяготеют к лежащему боку рудного тела, тогда как гематит и железный блеск концентрируются в основном ближе к висячему боку залежи. Степень оруденения достаточно высокая. Из жильных минералов наблюдается редкое участие кальцита и гипса при отсутствии жильного кварца и барита. На восток от главного рудного тела на северном участке установлено второе рудное тело, представленное сильно кремнистыми красными железняками и железным блеском при малом участии марганцевых минералов. Кремнезем здесь проявлен в виде как коллоидной массы (халцедона), так и кристаллического жильного кварца. Интенсивность оруденения здесь более слабая, чем в главном рудном теле. Второе рудное тело имеет элементы залегания, в общем согласные с главным рудным телом, и прослеживается по простиранию на расстояние 90 м при горизонтальной мощности (по делювию) 20—30 м (действительная мощность залежи, конечно, окажется значительно меньшей). Рудовмещающими породами и здесь являются ожелезненные аркозовые песчаники.

На южном участке также выявлены две рудоносные зоны. Главное рудное тело имеет практически меридиональное простирание

и прослеживается по выходам на 200 м. Канавы № 3 и 4 обнажают горизонтальную мощность оруденения 5—6 м. Состав рудных минералов тот же, что и в главном рудном теле северного участка. Степень минерализации довольно высокая. На восток от главного рудного тела южного участка имеется второе рудное тело, представленное в основном брекчированными и окремненными красными железняками при подчиненном участии минералов марганца. Размеры второго рудного тела около 200 м по простиранию при горизонтальной мощности 4 м (по данным канавы № 4). Оба рудных тела, как и на северном участке, залегают среди ожелезненных аркозовых песчаников. Промышленными, вероятно, окажутся только главные рудные тела обоих участков месторождения суммарной длиной по простиранию около 450—500 м при мощности оруденения около 3,5 м (принимая угол падения 35°). Суммарная площадь выходов железо-марганцевых руд в месторождении оценивается около 2500—3000 м². Возможные запасы железо-марганцевых руд до вертикальной глубины 50 м выражаются в 385 тыс. т. Качество руд может быть выяснено только после углубки канав и их опробования.

Что касается восточных сопутствующих железорудных тел, то они вряд ли окажутся промышленными из-за высокого содержания кремнезема.

Дальнейшее расширение геологических запасов Каратасского месторождения помимо возможного протяжения промышленного оруденения по падению рудных тел не составит исключения и в направлении простирания рудных тел. Прежде всего возможно то, что главные рудные тела северного и южного участков, являющиеся структурно и минералогически полными аналогами друг друга, окажутся частями единого рудного тела, погребенного в центральной части под мощным покровом (около 6—3 м) наносов. Далее, в 200 м на север от главного рудного тела северного участка имеются многочисленные обломки марганцевых руд, которые, вероятно, представляют собой элювиально-делювиальные образования, фиксирующие близость здесь коренных выходов железо-марганцевых руд. Наконец, главное рудное тело южного участка прослеживается по высыпкам с местными перерывами по простиранию еще на 200—250 м на юг.

Как вытекает из настоящего краткого геологического очерка, железо-марганцевое месторождение Каратас вполне заслуживает производства более детальных геологоразведочных работ, особенно в связи с имеющимся сейчас общим напряженным положением с марганцем в стране из-за временной оккупации Никопольского бассейна.

Объем ближайших геологоразведочных работ на месторождении Каратас следующий:

а) производство инструментальной геолого-топографической съемки месторождения в масштабе 1:2000 на площади $2,0 \times 0,5 = 1$ км²;

б) проходка канав и других легких горноразведочных выработок в целях опробования известных и поисков новых рудных тел; при интервале между канавами (как поисковыми, так и разведочными) 100 м ориентировочное их количество составит около 18;

в) производство точной магнитометрической съемки (несколько профилей вкрест простирания рудной зоны как между северным и южным участками, так и на периферии последних) в том, конечно, случае, если подобные работы будут выполняться на соседних основных железных и железо-марганцевых месторождениях Джезказганского района (Карсакпай, Джезды, Найзатас);

г) проходка около пяти буровых скважин для подсечения главных рудных тел северного и южного участков на вертикальной глубине 50 м через интервалы по простиранию 100 м. Указанные выше геологоразведочные работы вполне определяют промышленную оценку перспектив Каратасского месторождения.

2.2.4. Прочие месторождения марганцевых и железо-марганцевых руд

Месторождение «Промежуточное» расположено на расстоянии 1,5—2 км на северо-запад от Найзатасского месторождения. Здесь обнажаются выходы марганцевых руд, представляющих собой замещение цемента аркозовых конгломерат-песчаников марганцевыми минералами. Степень замещения местами довольно высокая, хотя в общем значительно ниже, чем на Джездинском месторождении. Простирание рудной залежи близко к широтному. Длина минерализованной зоны около 100 м. Содержание марганца в руде в целом невысокое — в среднем не более 20—25%.

Эскулинское месторождение, открытое геологом ИГН КазФАН СССР И. И. Боком в 1942 г., расположено в 2 км на восток от Найзатасского месторождения. Это линейно вытянутая в меридиональном направлении минерализованная зона длиной около 900 м с горизонтальной мощностью порядка 5—12 м.

На всем протяжении зоны развиты охры и землистые марганцевые продукты с примесью плотного натечного лимонита и псиломелана. Вмещающими руды породами являются охристо-кремнистые продукты распада серпентинитов. Состав и качество руд пока не выяснены. Карсакпайская комплексная геологоразведочная партия Казгеолуправления предполагает уже в 1942 г. проводить здесь микромагнитометрическую и гравиметрическую съемки.

Месторождение Даумбай, открытое в 1938 г. геологом Н. П. Вороновым, расположено в 45 км на север от Карсакпайского завода, на водоразделе рек Бала- и Улькон-Джезды. Месторождение приурочено к нижнетурнейским известнякам и является чисто марганцевым. Содержание марганца в руде по одной штуфной пробе 39,77%. Размеры месторождения, по Н. П. Воронову, не уступают Каратасскому. Месторождение заслуживает ближайшего изучения.

Месторождение Обалы, открытое в 1942 г. геологом ИГН

КазФАН СССР В. А. Унксовым, расположено в верховьях р. Терс-Аккан, в 200 км на север от Джезказганского рудника. Оруденение в виде марганцевых руд приурочено к низам известняков переходной толщи $D_3 - C_1$ в контакте с более древними эффузивами. Марганцевые руды встречаются в виде крупных обломков и высыпок, достаточно богатых по содержанию марганца. Размеры марганцевого оруденения, как и его вещественный состав, заслуживают более детального изучения.

Постоянная приуроченность марганцевого и железо-марганцевого оруденений в Джезказганском районе к верхнедевонским и нижнекаменноугольным осадочным комплексам обосновывает необходимость широкой и детальной ревизии площадей развития этого комплекса пород с целью поисков в них новых месторождений.

3. КАРКАРАЛИНСКАЯ ГРУППА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В рассматриваемую группу входит значительное количество месторождений (более 20) в основном контактово-метаморфического происхождения, в большинстве своем малоизученных и незначительных по размерам. Наиболее крупные и сравнительно изученные месторождения Кентобе, Тогай I, Тогай II, Торткуль, Толеби-ке. Среди них наиболее интересны Кентобе и Тогай, расположенные в 50 км к востоку от г. Каркаралинска и в 250 км от трассы Карагандинской железной дороги и обладающие крупными (до 40 млн т) запасами высокосортных железных руд. Остальные месторождения группы значительно удалены от Кентобе-Тогая, разбросаны на большой и необжитой территории и в ближайшие годы, по-видимому, не будут иметь промышленного значения.

Приведем краткую характеристику наиболее крупных месторождений Каркаралинской группы.

Месторождение Кентобе расположено в 50 км на восток от г. Каркаралинска.

Район месторождения сложен девон-карбоновыми ороговикованными сланцами и роговиками, у контакта их с крупным массивом гранитов Карашоку. Подчиненную роль играют скарновые породы и типичные скарны, приуроченные в основном к периферии железорудного тела.

Главное рудное тело Кентобе (рис. 8) залегает в толще роговиков, имея простирание северо-запад — 280° при угле падения на северо-восток от 75° до вертикального. Рудное тело сечется дайками микрогранита и более основных пород. Юго-восточный конец рудного тела отделяется от гранитного массива Карашоку долиной шириной 250 м, сложенной мощными наносными образованиями, под которыми магнитометрической съемкой установлено продолжение погребенной части рудного тела на 400—500 м на юго-восток от его выходов на поверхность.

Руды месторождения представлены мелкозернистыми магнети-

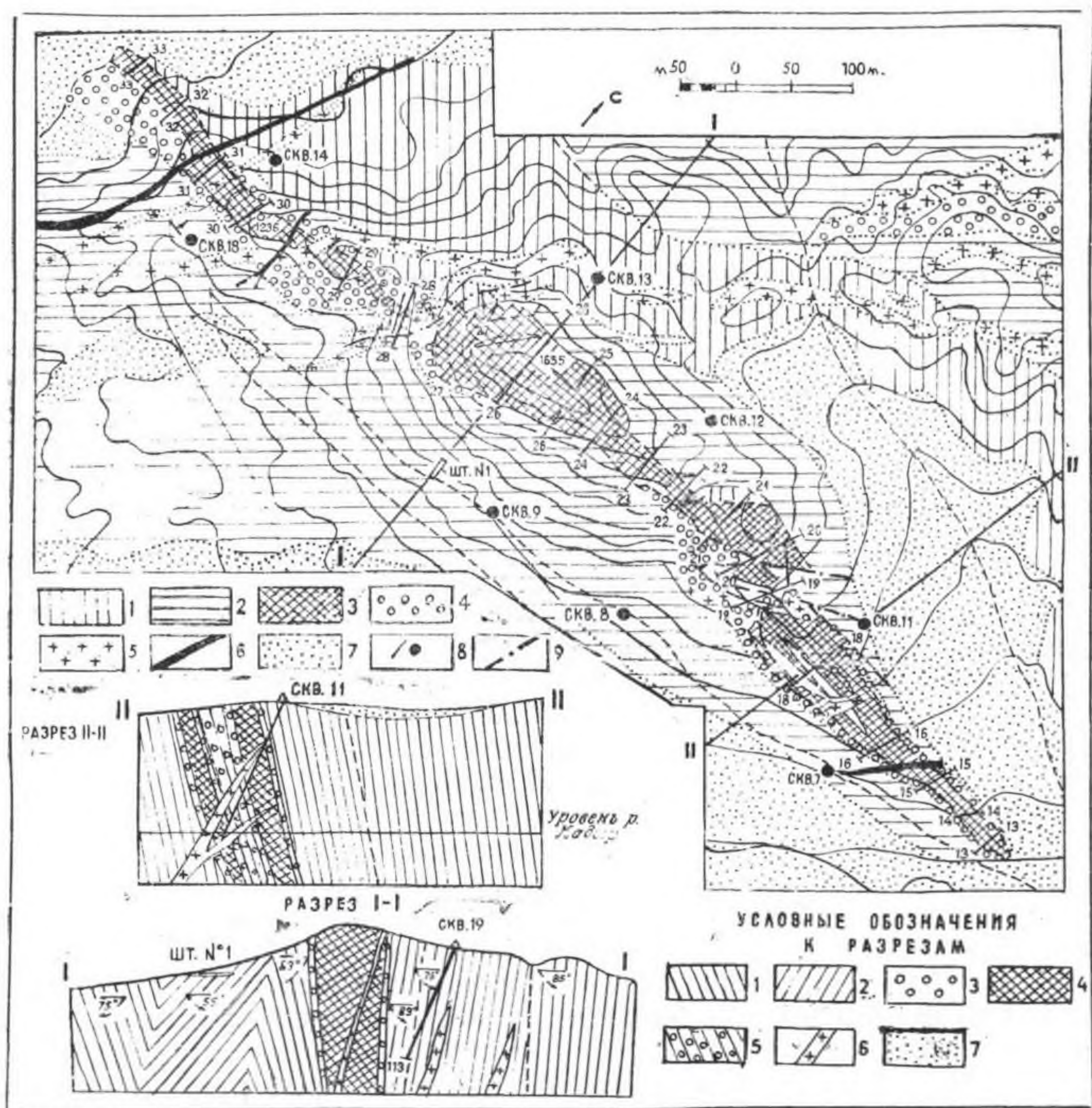


Рис. 8. Геологическая карта месторождения Кентобе (составил Ж. Айталиев): 1 — ороговикованные углисто-глинистые сланцы; 2 — роговики и ороговикованные сланцы; 3 — рудное тело (магнетит); 4 — скарновые породы; 5 — кварцевые порфиры, микрограниты; 6 — диорит-порфиры; 7 — современные отложения; 8 — разведочные канавы, скважины; 9 — линия сброса. Условные обозначения к разрезам: 1 — ороговикованные углисто-глинистые сланцы; 2 — сланцы и роговики; 3 — скарновые породы; 4 — рудные тела (магнетит); 5 — сланцы и роговики с вкрапленностью магнетита; 6 — кварцевые порфиры и микрограниты; 7 — современные отложения

тами массивного сложения с подчиненным развитием зоны охр, тяготеющих к участкам первично пиритной минерализации. Ближе к зальбандам руды несколько разубожены скарновыми минералами (гранатом, амфиболом и др.).

Состав рудного тела на глубине документируется данными всего одной скважины (№ 11), и то не подсекшей полной мощности руды. Руды по кернам скважины № 11 представлены тем же мелкозернистым магнетитом, что и на поверхности, но со значительным содержанием равномерно рассеянной мелкой вкрапленности пирита и пирротина. Руды на глубине в отдельных участках также разубожены скарновыми минералами.

Месторождение Кентобе под названием «Богоявленский рудник» с 1896 г. числилось в заявке купца А. Дерова, не предпринимавшего, однако, никаких мер к его разведке и эксплуатации. Месторождение было геологически изучено в 1919—1924 гг. М. П. Русяковым, давшим ему первую правильную геолого-экономическую оценку. В 1930—1931 гг. на Кентобе выполнялись сравнительно крупные геологоразведочные работы Казахским геологическим управлением под руководством геолога Ж. Айталиева. С 1932 г. по настоящее время на месторождении не проводилось никаких новых геологоразведочных работ.

Общий объем геологоразведочных работ на месторождении Кентобе представляется сводно в следующем виде:

1. Выполнена инструментальная геолого-топографическая съемка месторождения в масштабе 1:2000 на площади около 1 км².
2. Проведена детальная магнитометрическая съемка месторождения по густой сети наблюдений (10×25 м).
3. Пройдены 53 разведочные канавы общей длиной 1900 м.
4. Пройдено 60 неглубоких разведочных шурфов.
5. Пройдено 8 буровых скважин общей глубиной 713 м, из которых только одна (№ 11) вошла в рудное тело, но не подсекла его полной мощности, а остальные 7 приостановлены до руды.
6. Пройдена штольня длиной 38 м (до рудного тела не дошла).
7. Осуществлено опробование рудного тела по канавам (взято до 900 проб).
8. Отправлено несколько технологических проб руды с поверхности в Механобр (результаты исследований Механообра неизвестны).

По данным разведочных работ рудное тело Кентобе достаточно точно оконтурено с поверхности. Длина его по простиранию равна 1100 м при горизонтальной мощности от 8 до 75 м, в среднем 33 м. Площадь горизонтального сечения выходов рудного тела на дневной поверхности более 36 600 м².

Химический состав руд месторождения Кентобе по данным опробования канав представлен в табл. 22.

Так как длина всех проб одинакова и равна 1 м, приведенные в табл. 22 содержания основных компонентов являются также средневзвешенными. Состав первичных руд на глубине ниже 40 м по вертикали характеризуется данными скважины № 11 и представляется в следующем виде (%): Fe — 62,03; S — 2,01; P — 0,09; Mn — 0,09; нерастворимый остаток — 10,10. Содержание таких осо-

№ кана- вы	Кол-во проб	Среднее арифметическое содержание, %				
		Fe	Нераств. остаток	S	Mn	P
13	18	57,72	11,58	0,23	0,06	0,0
14	25	56,30	5,12	0,62	0,34	0,04
15	14	65,50	3,34	0,40	0,13	0,03
16	29	65,00	4,05	0,63	0,15	0,07
18	63	60,31	5,00	0,51	0,13	0,05
19	25	63,90	5,18	0,61	0,22	0,10
20	63	57,61	8,29	0,80	0,17	0,05
21	36	62,80	4,25	0,42	0,29	0,03
22	24	64,88	4,97	0,48	0,17	0,05
23	32	65,81	3,91	0,51	0,19	0,05
24	43	64,67	4,18	0,47	0,05	0,05
25	58	64,53	4,99	0,33	0,05	0,03
26	69	67,90	2,68	0,21	0,06	0,14
27	78	65,15	5,68	0,31	0,16	0,05
28	8	47,89	29,39	1,14	0,06	0,07
29	15	55,29	18,99	0,77	0,08	0,07
30	28	61,27	8,86	0,52	0,03	0,07
31	28	61,63	8,43	0,35	0,05	0,05
32	24	57,75	9,78	0,59	0,05	0,14
33	21	56,24	10,08	0,64	0,03	0,01
Среднее со- держание по 711 пробам		62,22	6,13	0,47	0,12	0,05

бо вредных примесей, как мышьяк и цинк, не определялось ни в одной пробе. Не определялась и та часть общего содержания железа, которая в руде приходится на долю силикатов и сульфидов. Обращает на себя внимание чрезвычайно высокое содержание серы на глубине.

Протяженность рудного тела на глубину остается совершенно неясной, поскольку только одна буровая скважина вскрыла рудное тело в интервале 40—130 м и приостановлена в руде. По данным магнитометрической съемки 1931 г. глубина выклинивания рудного тела колеблется от 90 м на западе до 400—500 м на восточной половине месторождения. Подсчет запасов Кентобе, проведенный Ж. Айталиевым, до глубины выклинивания залежи по данным магнитометрической съемки дает величину 37,7 млн т, из которых 9 млн т он относит к категории В, 14,7 млн т — к категории С₁, а остальные 14 млн т — к категории С₂. Запасы месторождения до сих пор не утверждены ВКЗ.

Месторождение Тогай I расположено в 3 км к западу от Кентобе и в 1 км от контакта гранитного массива Каратас (рис. 9). Месторождение представлено двумя небольшими штокообразными рудными телами, залегающими в контакте роговиков с кремнисто-

глинистыми сланцами. Общее простирание рудных тел широтное, падение практически вертикальное.

На месторождении в 1931 г. проводилась инструментальная геолого-топографическая съемка масштаба 1:2000, пройдено зна-

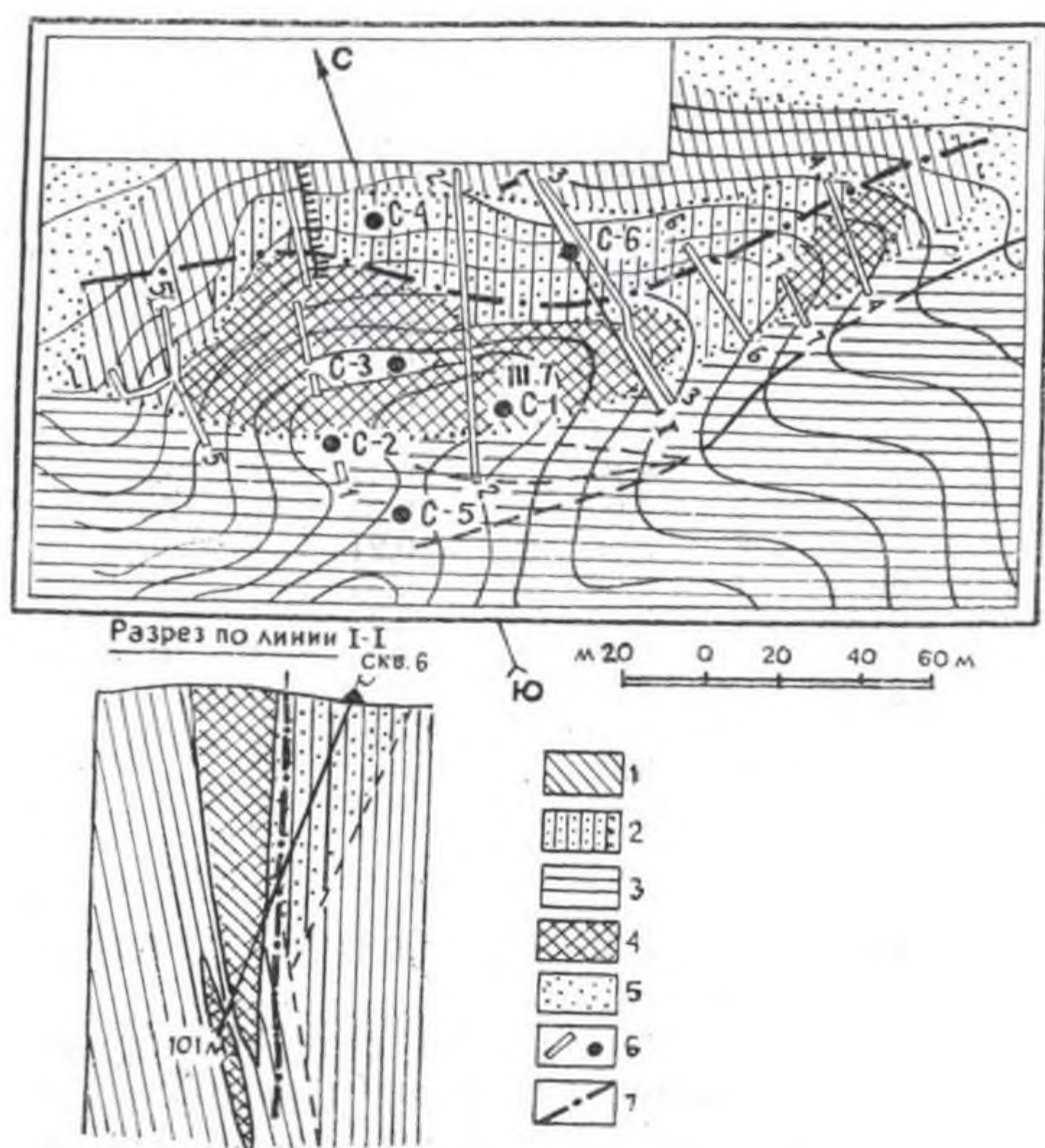


Рис. 9. Геологическая карта месторождения Тогай I (составил Ж. Айталиев):

1 — глинисто-кремнистые сланцы; 2 — пелитизированные глинисто-кремнистые сланцы; 3 — роговики; 4 — рудные тела; 5 — современные отложения; 6 — разведочные выработки (канавы, скважины); 7 — сброс

чительное количество разведочных канав и шесть буровых скважин, из которых рудное тело вскрыла только одна скважина (№ 6), а остальные пять приостановлены до руды.

Рудные тела на поверхности достаточно оконтурены разведочными канавами. Западное рудное тело имеет длину 130 м при горизонтальной мощности 25—50 м, в среднем 33 м. Площадь горизонтального сечения выходов западного рудного тела 4360 м². Восточное рудное тело по размерам небольшое — 50×13=650 м².

Минералогически рудные месторождения представлены на днев-

ной поверхности железным блеском, на глубине по данным скважины № 6 наблюдается значительная примесь сульфидов (пирита и халькопирита) и кремнистого вещества.

Химический состав руд Тогай I приведен в табл. 23.

Таблица 23

№ канавы	Опробованная мощность, м	Кол-во проб	Содержание компонентов, %				Нераств. остаток
			Fe	S	P	Mn	
1	42	35	52,72	—	—	—	—
2	32	12	54,72	1,38	0,05	0,03	8,51
3	21	7	45,92	1,36	0,04	0,03	16,21
4	21	7	50,55	1,55	0,04	0,03	10,83
Среднее			53,80	1,42	0,04	0,03	11,20

Состав руд на глубине по данным анализа керна из скважины № 6 следующий (%): Fe — 52,57; S — 0,26; P — 0,04; Mn — 0,09; нерастворимый остаток — 18,9. Содержание серы здесь, по заключению Ж. Айталиева, не соответствует действительности, так как в рудных кернах содержание пирита было весьма значительным.

Запасы Тогай I подсчитаны Ж. Айталиевым в количестве 1400 тыс. т, из которых 900 тыс. т отнесены к категории В, а остальные 500 тыс. т — к категории С₁. Запасы эти не утверждены ВКЗ.

Месторождение Тогай II расположено в 0,9 км к юго-западу от Тогай I. Рудное тело залегает в толще роговиков (рис. 10). В узкой зоне по контактам рудного тела развиты скарновые минералы.

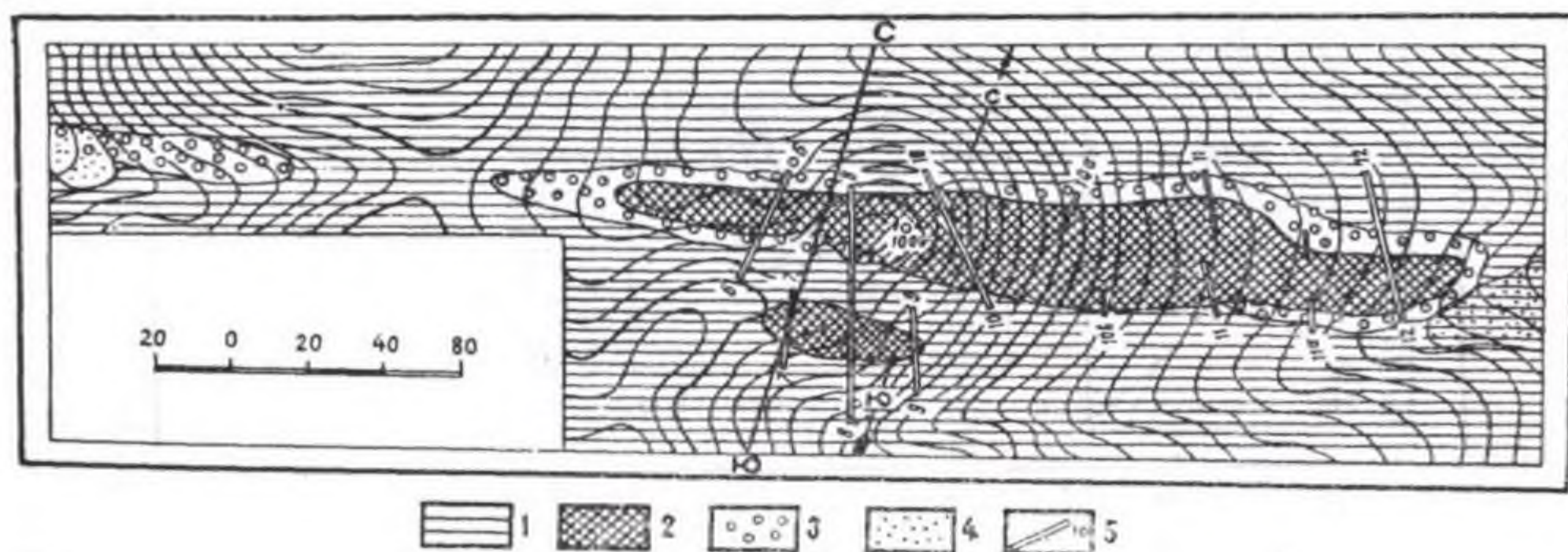


Рис. 10. Геологическая карта месторождения Тогай II (составил Ж. Айталиев): 1 — роговики; 2 — рудные тела; 3 — скарновые породы; 4 — современные отложения; 5 — разведочные канавы

На месторождении в 1930—1931 гг. выполнен достаточно солидный объем геологоразведочных работ в виде инструментальной геолого-топографической съемки всей площади месторождения в

масштабе 1:2000, проходки значительного количества шурфов и канав, которыми месторождение оконтурено на поверхности.

Рудное тело Тогай II имеет широтное простирание при длине 220 м и средней горизонтальной мощности 20 м. К югу от главного рудного тела имеется еще небольшая рудная линза длиной 45 м при средней мощности около 10 м. Падение рудных тел практически вертикальное. Основным рудным минералом является магнетит. Местами руды разубожены скарновыми минералами. По данным опробования канав химический состав руд следующий (%): Fe — 35—47, в среднем 40,5; S — 0,33—2,04, в среднем 1,00; P — 0,03; нерастворимый остаток — 22,73.

Запасы месторождения оцениваются Ж. Айталиевым в 2 млн т.

Месторождение Торткуль находится в 120 км к юго-юго-востоку от Кентобе. Оно представлено тремя участками, расположенными на расстоянии 0,7—1 км друг от друга (рис. 11).

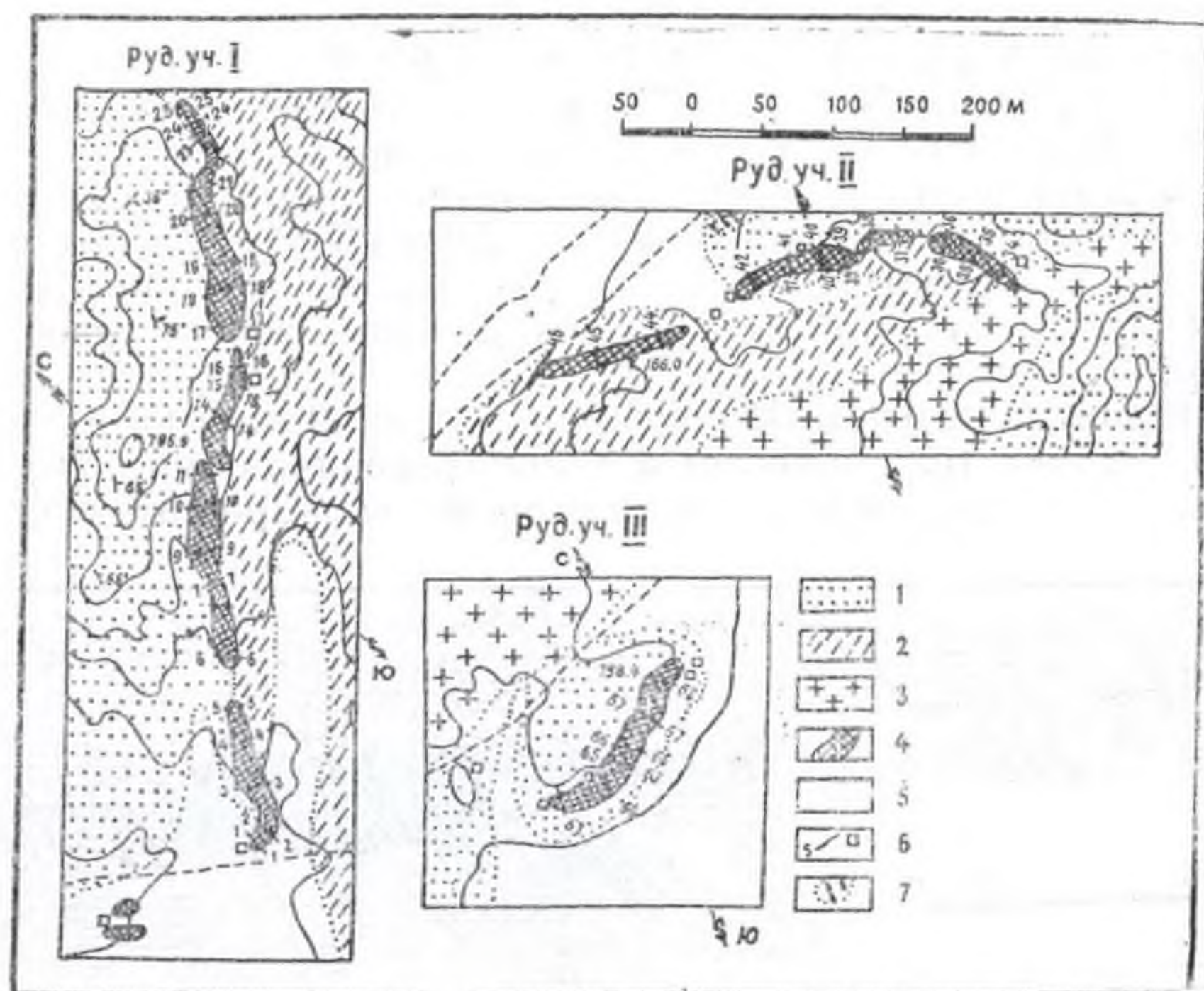


Рис. 11. Геологическая карта месторождения Торткуль (составил Ж. Айталиев):
1 — песчаники; 2 — сланцы; 3 — интрузивные породы; 4 — рудные тела;
5 — современные отложения; 6 — разведочные выработки (канавы, шурфы);
7 — делювий рудный

Рудный участок I состоит из четырех линзообразных тел, вытянутых на северо-восток 35° с падением на юго-восток под углом $40-45^\circ$. Все рудные тела приурочены к контакту песчани-

ков и роговиков. Суммарная длина рудных тел 580 м при средней мощности 15,5 м. Минералогически руда на поверхности представлена в основном железным блеском с примесью охр и лимонита. В рудах обычны включения роговиков.

Химический состав руд по данным 206 проб, взятых из 40 канав, следующий (%): Fe — 52,70; S — 0,34; P — 0,03; Mn — 0,1; нерастворимый остаток — 21,4. Запасы руд до глубины 100 м исчисляются в 2,5 млн т.

Рудный участок II находится в 1 км к северо-западу от предыдущего участка. Здесь также имеются четыре линзообразных рудных тела широтного простирания с падением на юг под углом 40—45°, залегающих в контакте роговиков со сланцами. Суммарная длина рудных тел равна 300 м при средней мощности 7 м. Руды представлены бурыми железняками и гематитами, сильно охристыми. Магнетит весьма редок в месторождении. Редки и примазки медной зелени. Химический состав руд по данным 107 проб следующий (%): Fe — 51,41; S — 0,27; P — 0,08; нерастворимый остаток — 23,42. Запасы руд до глубины 100 м оцениваются в количестве 840 тыс. т.

Рудный участок III расположен в 0,7 км к юго-западу от участка II. Рудное тело здесь залегает в песчаниках вблизи контакта гранитного массива. Простирание его северо-восточное 45°, падение на юго-восток под углом 30—35°. Длина рудного тела 145 м при истинной мощности 12 м. Руды представлены сильно охристыми бурыми железняками, разубоженными прослоями песчаников. Химический состав руд по данным анализа 40 проб следующий (%): Fe — 54,11; S — 0,24; P — 0,16; Mn — 0,04; нерастворимый остаток — 17,24. Запасы руд до глубины 100 м определяются в 600 тыс. т.

Суммарные запасы железных руд всех трех участков Торткульского месторождения оцениваются, таким образом, около 4 млн т. На месторождении проведены довольно обширные геологоразведочные работы — детальная геолого-топографическая съемка масштаба 1:2000 на площади 2,5 км², на той же площади магнитометрическая съемка, пройдено много шурфов и канав общей длиной 1730 м, взято до 400 проб.

Месторождение Толебике расположено в 20 км на юг от Торткульского месторождения и состоит из пяти-шести линзовидных рудных тел, разбросанных на площади 2—3 км² среди девон-карбоновых песчаников и сланцев. Рудные тела, как и вмещающие породы, имеют северо-восточное простирание при падении на юго-восток под углом 60—65°. Рудными минералами являются магнетит и железный блеск со значительным участием охр и скарновых минералов. Средний химический состав руд (%): Fe — 55,14; S — 0,03; P — 0,02; Mn — 0,03; нерастворимый остаток — 15,3. Суммарная длина рудных тел 160 м при мощности 4—5 м.

Запасы руд до глубины 60 м оцениваются в 200 тыс. т. Месторождение разведывалось в 1931 г. канавами и шурфами. На нахождение в его пределах новых рудных тел шансов нет.

Месторождение Ит расположено в 20 км к востоку от Толебике и представлено тремя выходами магнетит-гематитовых рудных тел, залегающих в глинистых сланцах вблизи контакта последних с гранитным массивом. Площадь выходов руд на месторождении значительная — около 3500 м². Руды еще не опробованы. Запасы руд до глубины 50 м оцениваются около 700 тыс. т.

Месторождение Джарыкбулак расположено в 15 км к северо-западу от Толебике и представляет собой кварцево-гематитовую жилу, залегающую в гранитах. Простирание жилы меридиональное, длина 320 м при мощности около 10 м. Месторождение не опробовано. Запасы руд до глубины 50 м оцениваются около 500 тыс. т.

Из изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Месторождения Каркаралинской группы территориально разбиваются на две подгруппы — Кентобе-Тогайскую и Толебике-Торткульскую, расположенные на расстоянии 120 км друг от друга.

Т а б л и ц а 24

Месторождение	Кол-во руды, тыс. т	Содержание основных компонентов, мас. % (по ориентировочным данным)			
		Fe	S	P	Нераств. остаток
<i>Кентобе-Тогайская подгруппа</i>					
Кентобе	37700	62,0	1,25	0,07	8,1
Тогай I	1400	53,0	1,0	0,04	15,0
Тогай II	2000	40,5	1,0	0,03	22,7
Итого	41100	60,6	1,20	0,06	9,0
<i>Толебике-Торткульская подгруппа</i>					
Торткуль	4000	52,0	0,30	0,09	20,6
Толебике	200	55,0	0,03	0,02	15,3
Ит	700	45,0	Не опр.	Не опр.	Не опр.
Джарыкбулак	500	45,0	»	»	»
Итого	5400	50,0			
Всего по Каркаралин- ской группе	46500	59,4			

Наиболее крупной и ценной из них является Кентобе-Тогайская, что видно из табл. 24, в которую сведены данные о запасах и качестве руд отдельных месторождений Каркаралинской группы.

2. Огромные потенциальные запасы железных руд (более

46 млн т) при высоком содержании железа в руде (59,4%) выдвигают месторождения Каркаралинской группы в число крупных и важных сырьевых баз черной металлургии в Казахстане.

3. Несмотря на значительный объем выполненных геологоразведочных работ, месторождения Каркаралинской группы остаются до сих пор весьма слабо изученными:

- а) совершенно не определен состав первичных руд;
- б) не выявлена глубина зоны окисленных руд;
- в) совершенно не исследовано содержание таких вредных компонентов, как мышьяк и цинк, а также такого ценного компонента, как кобальт (и ванадий), участие которых в составе руд можно ожидать исходя из генетических особенностей месторождений Каркаралинской группы;
- г) нет ни одного полного анализа состава руд, так же как и нет данных о контрольных анализах проб; мало того, имеющиеся анализы зачастую вызывают основательные сомнения в их достоверности ввиду явного противоречия с данными геологической документации проб (например, несмотря на значительное содержание пирита в рудных кернах скважины № 6 в месторождении Тогай I, содержание серы здесь определено всего в 0,26%);
- д) совершенно не изучена минералогия руд и рудовмещающих пород;
- е) полностью не исследованы гидрогеологические условия месторождений.

4. При весьма слабой изученности химико-минералогического состава руд данные о качественной характеристике руд по отдельным месторождениям следует рассматривать как сугубо ориентировочные, могущие иметь значительные отклонения от действительности. Запасы руд при этом должны быть квалифицированными, конечно, не выше категории C_1 .

5. При значительной удаленности от железной дороги (250 км) месторождения Каркаралинской группы, вероятно, не будут служить объектами первоочередного использования для черной металлургии Казахстана. Вместе с тем огромные потенциальные запасы достаточно богатых железных руд обосновывают проведение здесь в ближайшем же времени детализирующих геологоразведочных работ, особенно на месторождениях Кентобе-Тогайской подгруппы. В первую очередь здесь необходима проходка нескольких глубоких (до 20—25 м) шурфов для установления нижней границы окисленных руд с детальным их опробованием посредством разведочных ортов, проходимых из дна шурфов и вскрывающих полную горизонтальную мощность оруденения. Одновременно должны быть вскрыты и опробованы все старые разведочные каналы в месторождениях с целью более полной характеристики вещественного состава руд в отношении как железа, так и вредных и полезных примесей. Необходимо изучить гидрогеологические условия месторождений.

4. КАРАГАНДИНСКАЯ ГРУППА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

4.1. Месторождения в мезозойских отложениях *

Группа железорудных месторождений, расположенных вблизи г. Караганды и приуроченных к мезозойским отложениям, занимает довольно обширную площадь, тяготеющую к существующим линиям железных дорог (рис. 12). В настоящее время можно выделить четыре участка: Больше-Михайловский (Сасык-Карасу), Дубовский, Федоровский (у кирпичных заводов), Старогородский.

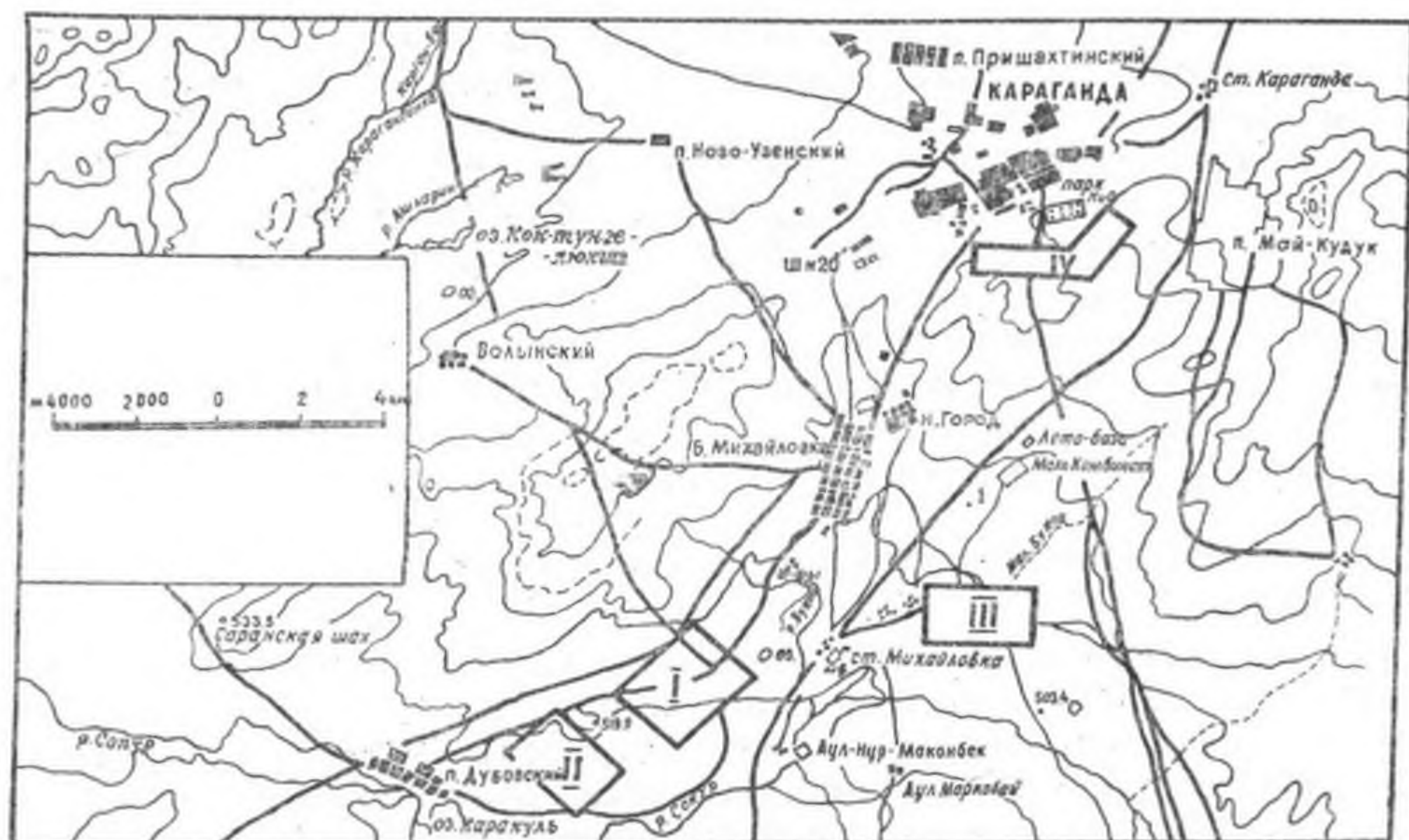


Рис. 12. Обзорная карта выходов железных руд в районе г. Караганды; желе-
зорудные участки: I — Сасык-Карасу; II — Дубовский; III — Федоровский;
IV — Старогородский

Первые три участка являются продолжением одного горизонта или близких друг к другу и по времени отложения отвечают верхам карагандинского разреза мезозоя (верхняя часть нижней юры), а Старогородский участок приурочен к самым низам мезозойской толщи.

По степени изученности все названные участки неравноценны. Больше-Михайловский участок был объектом разведочных и эксплуатационных работ еще в период деятельности бывшего Спасского медеплавильного завода, затем подвергался частично разведочным работам в 1936 г. по линии Каргеолбюро. В 1938—1939 гг. этот участок довольно детально разведывался Балхашской геоло-

* По результатам геологоразведочных работ, проведенных ИГН КазФАН СССР в 1942 г.

горазведочной конторой Наркомцветмета СССР на железистые флюсы для Балхашского медного завода.

Дубовский участок разведывался в 1939 г. той же Балхашской ГРК.

Железные руды в карьерах кирпичного завода обнаружены при разработке глин в последние годы.

Наконец, железорудная минерализация в районе старого города Караганды обнаружена в ходе работ ИГН КазФАН в 1942 г.

Краткая характеристика строения и состава руд указанных четырех участков Карагандинского месторождения следующая.

Б о л ь ш е-М и х а й л о в с к и й участок (Сасык-Карасу) расположен в 4—6 км к юго-западу от пос. Большая Михайловка и в 1—2 км на запад от ст. Михайловка Карагандинской железной дороги. Рудоносная площадь участка около 6 км². Рельеф участка представляет собой равнину, слабо понижающуюся к югу (к р. Сокур). Участок сложен мезозойскими отложениями, состоящими из глин, песков, железных руд и небольших прослоек сажистого угля. Преобладает в разрезе довольно пестрая гамма глин. Наиболее распространены светло-серые глины, рассыпающиеся в сухом состоянии и весьма вязкие при смачивании. В основном к глинистым отложениям приурочена и железорудная минерализация. Железные руды слагают ряд линз и гнезд, различных по форме и размерам, но всегда связанных с определенным стратиграфическим горизонтом. Глубина залегания рудных тел различна: местами рудные тела обнажаются на поверхности, но чаще скрыты на глубине от 0,5 до 2,5—3,0 м. Максимально установленная глубина залегания руд 4 м, средняя (глубина вскрыши) по данным 200 выработок около 0,77 м. Породами лежачего и висячего боков являются серые и пестрые (железистые) глины.

Мощность рудных тел колеблется от 0,5 до 1,5 м, редко более. Мощность рудных тел очень непостоянна и меняется нередко в пределах одной и той же горной выработки (шурфов). Рудные тела представляют собой то сплошную массу, выдержанную на известном расстоянии, либо то, что встречается чаще,— включения отдельных конкреций руд различного размера в глинах, в сумме составляющих как бы отдельный рудоносный горизонт.

В последнем случае картина напоминает залегание конкреционных (желвачных) фосфоритов. В ряде выработок наблюдаются несомненные признаки вторичного переотложения железных руд, устанавливаемые по угловатым обломкам руд, включенным в глину. Последнее указывает на то, что рудные тела ранее подвергались размыву. Такой размыв можно наблюдать и в настоящее время — некоторые линзы очень чувствительны к малейшему понижению рельефа. Следовательно, рудные тела с момента их образования и по настоящее время претерпели очень сложные изменения, обусловившие их причудливые формы залегания и специфику вещественного состава руд.

Минералогический состав руд довольно разнообразен. Вопреки ранее имевшимся представлениям большая часть руд относится к маловодным разновидностям типа турьита и гидрогематита и только значительно меньшая часть руды представлена типичными лимонитами. Последним обстоятельством объясняется довольно высокое содержание железа в ряде проб. Наличие маловодных разновидностей руд, по-видимому, объясняется длительным выветриванием руд в прошлом, в определенных климатических условиях, благоприятствовавших формированию типичной железистой коры выветривания, признаки которой часто наблюдаются в районе месторождения.

Текстуры руд также разнообразны и меняются от массивной и концентрически-скорлуповатой до слоистой и зернистой. Сопровождает железные руды кроме глины иногда гипс, образующий тонкие жилки в руде или отдельные конкреции в глине.

Содержание железа в рудах изменчиво — от 60 до 40% и менее. Большинство рудных блоков имеет довольно высокое содержание железа, колеблющееся в пределах 43—50%. Руды некоторых блоков включают значительное количество марганца — до 1% и выше.

Содержание кремнезема варьирует от 2,28 до 15—20%. Вредные примеси по имеющимся анализам присутствуют в следующих количествах (%): P — от 0,19 до 0,49; S — от 0,08 до 2,22. Заметим, что сера содержится почти исключительно в виде гипса, а потому, с точки зрения требований черной металлургии, не является вредной. Таким образом, руды Больше-Михайловского участка вполне пригодны для выплавки литейного чугуна. Академик И. П. Бардин, посетивший месторождение в 1942 г., высказал соображения, что лишь по сравнительно высокому содержанию фосфора (превышающего допустимые нормы) руды Больше-Михайловского участка не могут быть самостоятельно использованы для выплавки передельного чугуна, но с успехом могут быть применены как добавка к другим, более чистым по содержанию фосфора. Вопрос о содержании фосфора в рудах Больше-Михайловского участка может быть окончательно выяснен лишь после выполнения контрольных анализов.

Прочие технологические показатели руд Больше-Михайловского участка вполне благоприятны. По кусковатости большинство руд крупно- и среднекусковатые (размером от 150 до 50 мм).

С экономической точки зрения месторождение находится в очень благоприятных условиях, к которым относятся близость к железной дороге (2—3 км), расположение непосредственно в Карагандинском бассейне, малая глубина вскрыши (в среднем 1—1,5 м), допускающая разработку руд открытыми карьерами, а также наличие артезианских вод хорошего качества и дебита (скв. 66). К недостаткам следует отнести изменчивость мощности рудных тел, ее малые значения (0,5—1,0 м), а также залегание ряда руд-

ных тел в глинах, что требует дополнительных расходов на отделение руды от глины.

Предварительные полевые испытания, проведенные в 1942 г. геологом И. П. Новохатским, показали, что в сухом виде глина довольно легко отделяется от руды простым грохочением; трудно отделяются от глины лишь мелкие фракции руды (10—5 мм), составляющие сравнительно небольшую часть запасов месторождения. В мокром виде глина становится сильно вязкой и с трудом отмывается от руды. В связи со значительной глубиной промерзания в условиях Караганды наиболее выгодной, вероятно, окажется добыча руд лишь летом, при обеспечении путем расширения фронта добычи в этот период полной годовой потребности завода в руде. Наиболее благоприятными для добычи будут месяцы с минимальным количеством осадков, когда можно отделять руду от глины простым вращающимся грохотом. Желательно после этого некоторое время хранить руду в штабелях под дождем и на ветру, чтобы окончательно освободить ее от примесей глины. Мелкие фракции руды, уходящие с глиной в просев, можно извлекать мокрым путем. Техническую и экономическую целесообразность этого приема необходимо проверить постановкой специальных работ.

Разведочными выработками 1942 г. охвачена вся площадь Больше-Михайловского участка. Новые выработки задавались таким образом, чтобы дополнить ранее существующую сеть шурфов. Расстояние новых шурфов 100—200 м друг от друга. Из каждого шурфа вся добытая руда отсортировывалась, взвешивалась и поступала на дальнейшую обработку. Выход промышленных руд меняется от нескольких килограммов до 1,8 т на каждый 1 м² рудоносной площади. Средний выход руды по 100 шурфам около 248 кг/м². Запасы железных руд Больше-Михайловского участка еще не подсчитаны окончательно. По предварительным данным запасы их составляют не менее 750 000 т.

Дубовский участок является продолжением Больше-Михайловского и расположен в 2,5—3,0 км к юго-западу от последнего. Участок подвергался разведочным работам в 1939 г. Имеется довольно густая сеть шурфов. В геологическом отношении сходен с Больше-Михайловским участком, лишь содержание железа в рудах здесь несколько меньшее. Общая площадь, занятая разведочными выработками, около 2,2 км². На участке оконтурены три довольно крупные линзы. По своему географическому положению участок является объектом второй очереди.

Участок кирпичных заводов. Карьерами для добычи кирпичных глин и угля здесь вскрыты конкреционные лимонитовые и сферосидеритовые линзы, приуроченные к глинистым отложениям, отвечающим висячему и лежащему бокам угольного пласта. Размеры рудных тел незначительные. Руды могут быть использованы в процессе комплексной разработки карьеров.

Старгородский участок. Железорудное оруденение

в районе старого города Караганды обнаружено И. П. Новохатским в 1942 г. Выходы руд установлены к югу от города и простираются от шахты № 3 на восток почти до линии железной дороги. Железные руды наблюдаются по склонам холмов в виде рудного делювия, а также в случайных выработках, в частности в отвалах водопроводной канавы, идущей из пос. Майкудук в парк культуры и отдыха. Мощность рудоносного слоя в пределах участка не менее 3—5 м. Руды представляют собой конкреционные образования, состоящие в основном из лимонита без признаков переотложения. Общая площадь рудных выходов превышает 5 км². Среди руд найдены отпечатки флоры. По стратиграфическому положению руды относятся к низам мезозойской толщи карагандинского разреза. По своему географическому положению участок расположен очень благоприятно и в случае положительных результатов разведки может быть первоочередным объектом эксплуатации.

Что касается дальнейших перспектив, то описанными объектами железорудные проявления в районе Карагандинского бассейна, по-видимому, не ограничиваются. Учитывая значительную площадь развития мезозойских отложений, а также приуроченность железорудной минерализации, по крайней мере, к двум горизонтам мезозойской толщи, есть основания ожидать обнаружения еще новых участков оруденения. Больше-Михайловский и Дубовский участки являются продолжением один другого. Не исчерпаны перспективы и к югу от них. Все это указывает на значительную перспективность Карагандинской группы железорудных месторождений в отношении дальнейшего прироста запасов. Небольшая глубина вскрыши, расположение непосредственно в пределах Карагандинского угольного бассейна, у линии железной дороги, а также сравнительно высокое содержание железа в руде поддерживают актуальность форсирования детальных геологоразведочных работ на месторождениях. По условиям залегания разведка должна проводиться достаточно густой сетью неглубоких шурфов.

Потенциальные запасы железных руд месторождений Карагандинской группы (Больше-Михайловского участка) оценивались в 1924 г. В. Н. Томилиным в 3,3 млн т, в 1928 г. И. С. Яговкиным в 0,1 млн т, в 1938 г. Г. Л. Кушевым и М. Ф. Дашко в 1,9 млн т. Для всей Карагандинской группы месторождений наиболее близкими к истине, вероятно, окажутся цифры запасов порядка 2,0—2,5 млн т, включая сюда и руды сравнительно глубоких горизонтов.

4.2. Проявления руд железа и марганца в более древних, чем мезозой, толщах

Верхне-Сокурское месторождение бурых железняков расположено в пределах одноименного каменноугольного месторождения по р. Ельчо, притоку р. Сокур, в 45 км к юго-востоку от г. Караганды.

По данным Н. Ф. Балуховского, здесь в песчаниках ашлярикской свиты имеются сильно ожелезненные разности, неравномерно пропитанные железными окислами и приуроченные к зоне крупного сброса меридионального простирания. Рудная зона прослеживается по выходам на расстоянии около 0,5 км при ширине 30—35 м. Содержание железа достигает 40%. Железистые песчаники мощностью 2—10 м часто встречаются также в других местах среди песчано-глинистых пород ашлярикской свиты. Зона ожелезнения протягивается к северо-востоку и юго-западу от месторождения на расстояние до 7 км. Месторождение заслуживает более детального изучения.

Коктасское марганцевое месторождение расположено на южной окраине Карагандинского бассейна, в 12 км к юго-юго-востоку от Центрального хутора и в 7 км на восток от медного месторождения Сарыадыр, на правом берегу р. Шарыкты. В 12 км к востоку от месторождения проходит линия железной дороги.

По данным Н. Ф. Балуховского, месторождение приурочено к юго-восточному продолжению крупного Коктасского тектонического разлома северо-северо-западного простирания. Разлом проходит приблизительно по контакту известняков и сланцев кассинских и русаковских слоев с эффузивами альбитофировой и туфопорфировой толщи силура — девона. Марганцевое оруденение вдоль разлома прослеживается на расстоянии около 1 км. Анализ отборной руды, по данным Н. Ф. Балуховского, следующий (%): Мп — 46,55; Fe_2O_3 — 1,05; Al_2O_3 — 3,99; SiO_2 — 12,62; CaO — 1; MgO — 1; P_2O_5 — 0,24; SO_3 — 0,05.

Месторождение заслуживает ближайшего изучения.

Месторождение Алтынтобе расположено в пределах одноименного медного месторождения и приурочено к мергелистым породам нижнего карбона. Марганцевое оруденение здесь в довольно устойчивом проявлении прослеживается по простиранию более чем на 1 км и представлено в виде отдельных желваков и линз в мергелях. Общая мощность минерализованной зоны варьирует от 2 до 20 м. Рудными минералами являются псиломелан и вад. Выходы марганцевых руд часто сопровождаются окремнением пород. По данным одной канавы, пройденной в 1941 г. И. П. Новохатским, на наклонную мощность оруденелых слоев 8 м среднее содержание марганца составляет 9,8%. Отборные куски марганцевых руд из россыпей дали содержание марганца до 30%. В конкреционных рудах отдельных участков содержание марганца достигает 25—30%. Имеется возможность применения ручной сортировки для получения руд с более высоким содержанием марганца.

Месторождение заслуживает скорейшего изучения.

Месторождения Кзылчеку и Кзылогуз находятся на юго-восточной окраине Карагандинского бассейна. Оруденение связано с мергелистыми породами нижнего карбона и представлено отдельными линзами, приуроченными в основном к одному и тому же

стратиграфическому горизонту. Содержание марганца местами достигает 25—30%. Разработка месторождения возможна с применением ручной сортировки. В районе медного месторождения Кзылогуз марганцевое оруденение в виде крутопадающих жилообразных тел небольшой мощности (до 0,22 м) тяготеет к нижнепалеозойским серицитовым сланцам. Размеры минерализации небольшие.

Район Слу. По данным Г. А. Кушева, в районе сопки Слу в составе песчано-сланцевой толщи верхнего турне имеется горизонт железных и марганцевых руд мощностью 2—3 м, прослеживающийся по простиранию на 4—5 км. Аналогичное проявление железных и марганцевых руд, также приуроченных к нижнему карбону, отмечено в районе сопки Тезекпай, а также на северо-западном склоне гор Джаксы-Тагалы в районе Успенского медного рудника.

Связь руд всех перечисленных месторождений с определенным стратиграфическим горизонтом в составе нижнего карбона, явно осадочный генезис многих из них, возможность путем ручной сортировки получать кондиционные железные и марганцевые руды, расположение месторождений непосредственно в окрестностях Карагандинского бассейна, вблизи железной дороги, делают актуальным ближайшее более детальное изучение проявлений марганцевого и железного оруденения в составе нижнего карбона Карагандинского бассейна для более правильной их промышленной оценки и скорейшего использования.

Месторождение Кзылтау расположено в 10 км к юго-западу от одноименного полиметаллического месторождения.

Месторождение представляет собой тип железистых кварцитов в составе докембрийской толщи, которая рассекается кварцевыми жилами, обогащенными железным блеском. Простирание железистых кварцитов на северо-запад — 305° с крутым падением на юго-запад. Средняя мощность оруденелых кварцитов 15—20 м при длине по простиранию в обнаженной части десятки метров. Содержание железа в отборных рудах достигает 60% при содержании кремнезема 19,56%.

Месторождение Киземшек находится в северо-западной части одноименной горы. Оно приурочено к эффузивам среднего девона и имеет контактово-метасоматический тип. Руды представлены в основном железным блеском. Размеры месторождения небольшие. По данным Н. М. Салова, высыпки железных руд прослеживаются по склону сопки Киземшек в меридиональном направлении на протяжении 40—50 м.

Месторождение Бестау расположено в 8 км к северо-западу от сопки Бестау. По данным Н. М. Салова, оруденение здесь приурочено к пластам девон-карбоновой толщи на южном крыле синклинали, в северном крыле которой находится месторождение Караджал. Общая мощность оруденелых пластов достигает 3 м. По простиранию оруденение прослеживается по выходам на 100—120 м.

Руды гематитовые, сопровождаются окремнением вмещающих пород — известняков. Руды, по данным Н. М. Салова, бедные кремнистые и лишь на отдельных небольших участках высокосортные. Хотя размеры месторождения небольшие, но приуроченность его к той же синклинальной складке, которая включает крупнейшее Караджальское месторождение, актуализирует необходимость более систематического изучения и поисков железных и марганцевых руд в пределах всей синклинали. Помимо геологической съемки и разведочных работ здесь необходимы геофизические работы и поисковое бурение.

5. АКТЮБИНСКАЯ ГРУППА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИРОДНО-ЛЕГИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

Железные руды Актюбинской группы месторождений приурочены исключительно к продуктам выветривания перидотитов и серпентинитов Актюбинского (Кемпирсайского) массива. Продукты древней коры выветривания покрывают здесь сплошным плащом материнские ультраосновные породы на площади до 1000 км² (длина Кемпирсайского массива 65 км, ширина в северной части 10 км, в южной до 30 км). Мощность коры выветривания изменяется от 0,5 до 40 м и более. В строении коры выветривания ультраосновных пород наблюдается следующая зональность: 1) зона охр; 2) зона нонтронитизированных серпентинитов и нонтронитов; 3) зона измененных серпентинитов (выщелоченных, магнезитизированных).

Первая зона в абсолютном большинстве случаев представляет собой природно-легированные бурожелезняковые руды; часть из них при высоком содержании никеля относилась разведчиками к железистым никелевым рудам (например, по Кемпирсайскому месторождению по скв. 710 руды с содержанием железа 38% отнесены к никелевым, так как содержание никеля в них выше 1%; такое положение типично для многих выработок и месторождений).

Нонтронитизированные серпентиниты и нонтрониты собственно и являются никелевыми рудами. В некоторых местах в категорию никелевых руд попадает также небольшой слой из зоны измененных серпентинитов. Общее строение Актюбинской группы месторождений следующее:

1. Наносы — почвенный слой, суглинки мощностью от 0 до 3—5 м.

2. Железные руды мощностью от 0 до 12 м | продукты коры

3. Никелевые руды мощностью 2—8 м | выветривания.

4. Материнские породы — серпентиниты, перидотиты.

При разработке никелевых руд к породам «вскрыши» относятся сейчас как пустые породы (наносы), так и собственно железные руды, представляющие собой прекрасное металлургическое сырье. Примером такой разработки никелево-железистых месторождений

в настоящее время является Батамшинский рудник, где железные руды идут в отвал.

Для более ясной характеристики железных руд кратко остановимся на охрах. Они развиты на всех никелевых месторождениях и по своему составу и внешним признакам могут быть подразделены на 1) структурные и 2) бесструктурные. Последние, видимо, представляют собой делювиальные охры. От нижележащих структурных охр они отграничиваются довольно резко, зато с покрывающими глинами у них нет ясно выраженного контакта (постепенный переход). На отдельных месторождениях (Батамша) эти охры сильно уплотнены до состояния плотных бурых железняков.

Структурные охры по своей материнской породе подразделяются на нонтронитовые и габбровые.

Нонтронитовые охры — это обычно желто-бурые, кирпично- или бордово-красные пылеватые породы, сильно пачкающие руки. Структурность их обусловлена наличием полосчатости за счет различного окрашивания. Эти охры необходимо отнести к коренным образованиям коры выветривания, не претерпевшим переотложения, что подтверждается характером нижнего контакта их с подстилающими породами.

Габбровые охры отличаются от предыдущих не только своей материнской породой, но и химическим составом. Как правило, в них наблюдается повышенное содержание глинозема. Местами эти охры переходят в типичные железистые бокситы.

Дать сейчас исчерпывающую количественную и качественную оценку железных руд Актюбинского района, даже по таким детально разведанным месторождениям никелевых руд, как Батамшинское, Бурановское, Кемпирсайское, Шелектинское и другие, не представляется возможным по ряду причин.

1) Разведка Актюбинских никелевых месторождений была организована *методически неправильно*. Вместо комплексного изучения здесь занимались разведкой только никеля и кобальта, оставив совершенно без внимания такие полезные компоненты, как железо и алюминий. Вышележащие охры изредка характеризовались очень кратко — «охры», чаще же им давалось название «вскрыша». Понятно, что в этих условиях говорить о химической характеристике железных руд не представляется возможным. Только редкие и случайные анализы показывают, что мы имеем здесь дело с *прекрасными железными рудами*.

2) Отсутствие в нашем распоряжении первичных материалов, наличие только сводных геологических отчетов по никелевым рудам значительно сокращает и без того небольшое количество фактического материала.

3) Для полного использования всех уже имеющихся материалов по Актюбинскому району в целях более полной оценки железных руд необходимо иметь значительно больше времени.

В Актюбинском районе в настоящее время известно 35 никеле-

вых (и, вероятно, столько же железорудных) месторождений, в различной степени изученных. Наиболее хорошо изученные месторождения показывают, что из пород, относимых к «вскрыше», на долю «охр» (т. е. железных руд) приходится свыше 50—60%.

Ориентировочные запасы железных руд в тех месторождениях Актюбинской группы, которые имеют детальную характеристику по никелевым рудам и слабую по железным, по П. М. Каниболоцкому, представлены в табл. 25.

Кроме того, необходимо отметить наличие на Кемпирсайском месторождении разведанных запасов бокситов на площади 27 000 м² в количестве свыше 400 000 т со следующей качественной характеристикой (%): содержание глинозема — 42,6; кремнезема — 4,97; окиси титана — 2,5; окиси железа — 27,6.

Т а б л и ц а 25

Месторождение	Рудоносная площадь месторождения, тыс. м ²	Мощность вскрыши, м	Мощность железных руд (охр), м	Запасы железных руд, тыс. т	Предполагаемые запасы железных руд при отнесении 50% вскрыши к охрам, тыс. т
Батамшинское	790	6	2—4	5,000	—
Шелектинское	370	4,5	2—3	3000	—
Кемпирсайское	313	2,25	До 16	3500	—
Бурановское	320	8	До 16	8000	—
Н. Гайкенткенское	580	8	4—5	5000	—
Кемпирсайское	420	9	4—5	—	4000
Шандашинское	—	2	—	—	—
Тайкенткенское	173	4,5	2—2,5	—	870
Гассайское	30	4,5	2—2,5	—	150
Шуулкудукское	266	6,0	3	—	1500
Ю. Джарабутакское	620	5	2—3	—	3500
Тыгашайское	140	2	—	—	—
В. Кемпирсайское	110	2,5	—	—	—
Итого				24500	10020

Следует иметь в виду, что бокситы встречаются и на ряде других месторождений, но на них или совсем не обращали внимания, или относили к «вскрыше» как пустые породы.

Помимо перечисленных в составе Актюбинской группы имеются месторождения, слабо изученные или только установленные в последние годы: Бастюбинское, Саздинское, Джусалинское, Киригильдинское, Восточно-Джарабутакское, Алимбетовское, Санасанское, Шубаркудукское, Степнинское, Бишкудукское, Ширпакаинское, Блактайское, Кокпектинское, Жангизагачсайское, Егенды-Карасу-Сайское, Мамытское, Карагачтинское, Ново-Кокпектинское, Караобинское, Кызылкаинское.

Так как по этим месторождениям в отношении железных руд

данных нет, а по своему характеру и строению они являются полными аналогами описанных ранее, то можно сугубо ориентировочно предполагать, что в них заключено при двойном их количестве столько же железных руд, что и в первых, т. е. около 34—35 млн т. Общие потенциальные запасы слабо легированных железных руд месторождений Актюбинской группы тогда сводно выразятся около 70 млн т.

Более или менее обстоятельная качественная характеристика железных руд Актюбинского района также не может быть дана. Обычно содержание железа в охрах колеблется от 33—35 до 42—45% при содержании Al_2O_3 от 0,5 до 13% и выше, SiO_2 до 11%, никеля до 0,8%.

Преимуществом актюбинских руд является чрезвычайно низкое содержание, а зачастую полное отсутствие в них вредных примесей, резко снижающих качество выплавляемых чугунов. К числу таких вредных примесей относятся в первую очередь фосфор, сера, мышьяк.

Сера благодаря глубоко зашедшим процессам выветривания обычно нацело удаляется — выносится растворами; только отдельные минералогические находки гипса повышают ее содержание в руде до 0,1%.

Фосфор можно считать практически отсутствующим, так как абсолютное большинство многочисленных химических анализов (тысячи определений) совершенно не устанавливает присутствия фосфора в рудах или дает его содержание в виде «следов». Мышьяк также не обнаружен абсолютным большинством химических анализов.

Такая чистота руд от вредных примесей в первую очередь объясняется их происхождением за счет процессов глубокого выветривания ультраосновных и основных пород. Отличительным свойством значительной части актюбинских руд является высокое содержание в них глинозема. Местами они переходят в типичные железистые бокситы (например, руды Кемпирсайского месторождения).

Итак, среди актюбинских природно-легированных руд можно выделить как руды для получения литейных чугунов, так и собственно железистые бокситы.

Необходимо отметить, что плавка высокоглинистых железных руд, проводимая в доменных печах, дает кроме чугуна чрезвычайно ценный побочный полупродукт — глиноземистые шлаки, идущие для переработки на алюминий в цветной металлургии, а также на быстро схватывающиеся цементы.

В рудах Актюбинских месторождений присутствуют хромит и в довольно значительных количествах (иногда до 4%) окись титана. Марганец в рудах распределен неравномерно — пятнами, гнездами; содержание его не превышает 1,5%. Кобальт, имеющийся в рудах в небольших количествах (до 0,04), несомненно, будет иг-

рать некоторую роль в металлургии легированных чугунов, но благодаря большому сходству его свойств со свойствами марганца в металлургических процессах кобальт в основном будет, вероятно, теряться в доменных шлаках.

Основным недостатком железных руд Актюбинского района является преобладающее дисперсное их состояние (охры), требующее дополнительных затрат на окускование перед доменной плавкой. Но этот недостаток перекрывается их природной легированностью никелем, кобальтом и хромом.

Кроме собственно железных, слабо легированных руд Актюбинская группа никелевых месторождений имеет значительное количество так называемых железистых никелевых руд, содержащих никеля выше 1,3% и железа от 22% и более. По всем разведанным никелевым месторождениям Актюбинского района на долю железистых никелевых руд приходится от 60 до 75%. Ориентировочные запасы их по всем месторождениям можно оценить в 50—55 млн т. Суммарные геологические запасы железных руд (как слаболегированных, так и железо-никелевых) определяются для месторождений Актюбинской группы в 100—120 млн т.

Актюбинский район богат высокоогнеупорными материалами. К числу их относятся огнеупорные глины Алимбетовского месторождения, которые в 1942 г. разведывались как бокситы, но из-за высокого содержания кремнезема (20—27%) при содержании глинозема 42—48% они оказались как бокситы непригодными. Между тем как огнеупоры эти глины отличные. Залегают они в виде пласта в мезозойских отложениях. Площадь распространения глин значительная при мощности 4—8 м. Запасы их практически неограниченные.

Приведенные данные определяют Актюбинский район как одну из крупнейших сырьевых баз металлургии специальных чугунов и сталей. В его недрах заключено около 120 млн т высоко- и слаболегированных железных руд, более 1 млн т высокоглиноземистых руд и железистых бокситов, а также огромнейшие запасы хромитов, никеля, высокоогнеупорных глин, известняков и различных минеральных стройматериалов. В Актюбинском районе имеются значительные по запасам месторождения бурых углей (Курашасай, Анастасьевское и др.), кобальта, магнезитов и кварцитов. Железная дорога Орск — Кандагач прорезает весь Актюбинский горно-промышленный район и проходит вблизи ряда крупнейших месторождений железо-никелевых и слабо легированных железных руд. В районе уже создана крупнейшая промышленность по добыче и переработке хромитов, никелевых руд. Все это чрезвычайно актуализирует вопросы скорейшего использования огромных запасов ценнейших природно-легированных бурожелезняковых руд.

Единственным крупным отрицательным фактором, не благоприятствующим скорейшему созданию мощного центра качественной черной металлургии на базе железных руд Актюбинского

района, является его удаленность от крупных баз коксующихся углей.

Ближайшие задачи в деле изучения и освоения запасов высоко- и слаболегированных железных руд Актюбинского района таковы:

а) детальная ревизия всех имеющихся геологических материалов по разведываемым и разрабатываемым месторождениям никелевых руд в районе в целях установления данных о качестве и запасах в них железных руд;

б) производство дополнительных геологоразведочных работ на железо в разрабатываемых на никель или разведанных месторождениях, а также их крупных участках, где имеющихся геологических данных недостаточно для детальной характеристики качества железных руд и подсчета их запасов по промышленным категориям;

в) геологоразведочным организациям, ведущим разведку никелевых, кобальтовых, бокситовых и хромистых месторождений Актюбинского района, наряду с основным металлом разведывать и выявлять все другие виды минерального сырья, которые имеются в изучаемых ими месторождениях, и в первую очередь — качество и запасы железных руд;

г) производство технологических исследований по установлению оптимальных условий агломерации и плавки в основном дисперсных природно-легированных бурожелезняковых руд Актюбинского района;

д) осуществление настойчиво рекомендуемых А. Л. Яншиным с 1939 г. программ геологоразведочных работ на Берчогурском каменноугольном месторождении, в первую очередь на южных его площадях, где, по его данным, имеются достаточно благоприятные геологические предпосылки к нахождению более выдержанных и мощных, а возможно, и коксующихся пластов каменных углей.

Заметим, что вопросы планомерной разведки изучения Берчогурского каменноугольного месторождения чрезвычайно актуальны и требуют осуществления даже независимо от перспектив создания в ближайшем времени завода качественной черной металлургии на базе актюбинских железных руд.

6. ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИБАЛХАШЬЯ

В районе Северного и Западного Прибалхашья известно значительное количество (более 10) железорудных месторождений в основном контактово-метаморфического происхождения, в большинстве своем слабо изученных и малозначительных по размерам. Наиболее интересными в практическом отношении среди них являются месторождения Дюсень, Караджингил, Каратас и Саяк. Краткая характеристика их приводится далее.

Месторождение Дюсень расположено в 12 км к юго-западу от ст. Сарыкум Карагандинской железной дороги и в 75 км от Балхашского медеплавильного завода. Месторождение находится в

контакте верхнесилурийских известняков с гранодиоритами, прорывающими и метаморфизующими известняки. Рудные тела представлены в виде штоков с площадью горизонтального сечения от 150 до 1500 м², размещающихся вдоль контакта известняков с гранодиоритами. В пределах разведанного в 1938 г. Балхашской ГРК участка месторождения на протяжении 3,5 км выявлено девять подобных рудных тел, имеющих длину по простиранию от 47 до 100 м при средней мощности от 0,35 до 16,40 м. Наиболее крупной по размерам является залежь № 5, залегающая в седле брахиантуклиальной складки в известняках. Руды месторождения представлены в основном гематитом, в меньшем количестве магнетитом и в незначительной степени лимонитом. По материалам геологоразведочных работ Балхашской ГРК средний химический состав руд месторождения следующий (%): Fe — 51,3; SiO₂ — 5,71; Al₂O₃ — 7,09; п. п. п. — 5,81. Исходя из кондиций, предъявленных Балхашским заводом на железные флюсы, запасы месторождения подсчитаны не полностью, а только по пяти рудным залежам, содержащим железо в среднем 53%, и выражаются по состоянию на 1.01.1941 г. суммарно в количестве 307 тыс. т, из которых 232 тыс. т отнесены в категорию В. По качеству руд и близости к Балхашскому заводу месторождение является весьма выгодной базой в отношении железных флюсов. Запасы могут быть увеличены в результате дальнейших геологоразведочных работ.

Месторождение Караджингил расположено в 70 км к югу от ст. Моинты Карагандинской железной дороги. От ст. Моинты до ст. Чу (Турксиб) вблизи месторождения проходит грунтовая дорога. Параллельно ей проектируется строительство железной дороги Моинты — Чу, трасса которой пройдет, таким образом, вблизи месторождения.

Район в настоящее время безлюден вследствие слабой водообеспеченности. Количество колодцев невелико, и лишь колодец Караджингил, что у пикета № 366, имеет пригодную для питья воду. Месторождение представлено двумя группами рудных залежей: участок 1 расположен в 1 км к северу от колодца и пикета Караджингил, участок 2 находится в 5,5 км к западу от того же колодца.

Месторождение обнаружено в 1937 г. при региональной геологической съемке района П. Л. Меркуловым и А. Е. Репкиной. В 1940 г. оно осматривалось Г. Н. Мазаевым, которым проведено предварительное опробование с небольшими разведочными работами.

Участок 1 сложен толщей эффузивных порфиров и сланцев и породами гранитной интрузии. Рудные скопления представлены тремя небольшими выходами гематитовых руд, залегающих в сильно измененных плотных кварцевых порфирах с азимутом падения 220—230° под углом 15—20°.

Размеры залежи — длина 20 м, мощность 3,0 м. Руда представлена тонкозернистым гематитом и магнетитом. Руды участка, по данным Г. Н. Мазаева, заключают 44,95% железа и 0,07% молибдена.

Участок 2. Здесь П. Л. Меркуловым и А. Е. Репкиной установлено более крупное железорудное месторождение с перспективными запасами около 750 000 т руды.

Рудное тело представляет собой жиллообразную залежь с простиранием СЗ — 20—25° и почти вертикальным падением. По простиранию залежь прослеживается на 200 м при средней мощности около 8 м, включая зону вкрапленных руд. Отдельные скопления руд встречаются и дальше к северо-востоку, но ввиду отсутствия обнажений соединить их в одно целое не представляется возможным.

Рудное тело залегает в сильно измененных порфирах и имеет постепенный переход в боковую породу через маломощную зону вкрапленных руд.

Руды представлены гематитом и магнетитом. Макроскопически руды плотные, мелкозернистые и почти лишены включений нерудных минералов.

Гематитовые руды, судя по поверхностным обнажениям, значительно преобладают над магнетитовыми. Химический состав руд этого участка, по данным Г. И. Мазаева, следующий (%): Fe — 56,65; SiO₂ — 6,50; Al₂O₃ — нет; CaO+MgO — 4,35; Si — 1,56; P — 0,62; Mo — 0,01. Запасы месторождения оцениваются Г. М. Мазаевым до глубины 50 м в количестве 360 000 т.

Железорудное месторождение Каратас находится в 20 км к восток-северо-востоку от пикета № 366 и колодца Караджингил.

Как и месторождение Караджингил, Каратас был открыт в 1937 г. П. Л. Меркуловым и А. Е. Репкиной при геологической съемке района в масштабе 1:200 000. Рудоносная площадь закартирована ими в масштабе 1:10 000. На основании этих работ П. Л. Меркулов и А. Е. Репкина оценили перспективы месторождения в 7,3 млн т руды и по генезису отнесли его к контактово-метаморфическим.

В геологическом строении района принимают участие докембрийские породы, верхнесилурийская свита и породы каледонской гранитной интрузии, прорывающие обе свиты.

Отложения докембрия представлены двумя массивами, разоб-
щенными мощной гранитной интрузией. Краевые зоны массивов пронизаны большим количеством жил и апофиз интрузии гранита.

Литологически породы докембрия представлены гнейсами, хлоритовыми и кварцево-серицитовыми сланцами, мраморами и кварцитами. В основании свиты залегают гнейсы и гранито-гнейсы; средняя часть сложена хлоритовыми и кварцево-серицитовыми сланцами, тонкослоистыми мраморами; верхняя часть разреза выполнена мощной пачкой кварцитов. Эти отложения сильно дислоцированы и собраны в крутые складки. Простирание пород СЗ — 300—320°, падение СВ — 30—50°, углы падения 75—90°.

Верхнесилурийская свита представлена известняками и распространена лишь в восточной части рассматриваемого участка, вбли-

зи медного месторождения Кок-Забой. Простираание пород СЗ — 300—320° с крутым падением на СВ.

Как уже отмечалось, обе свиты прорваны интрузией гранитов и многочисленными дайками гранит-порфиров и гранофиров. С внедрением гранитной интрузии связаны метаморфизация боковых пород и образование скарнов и руд. Широко развиты в районе современные рыхлые образования.

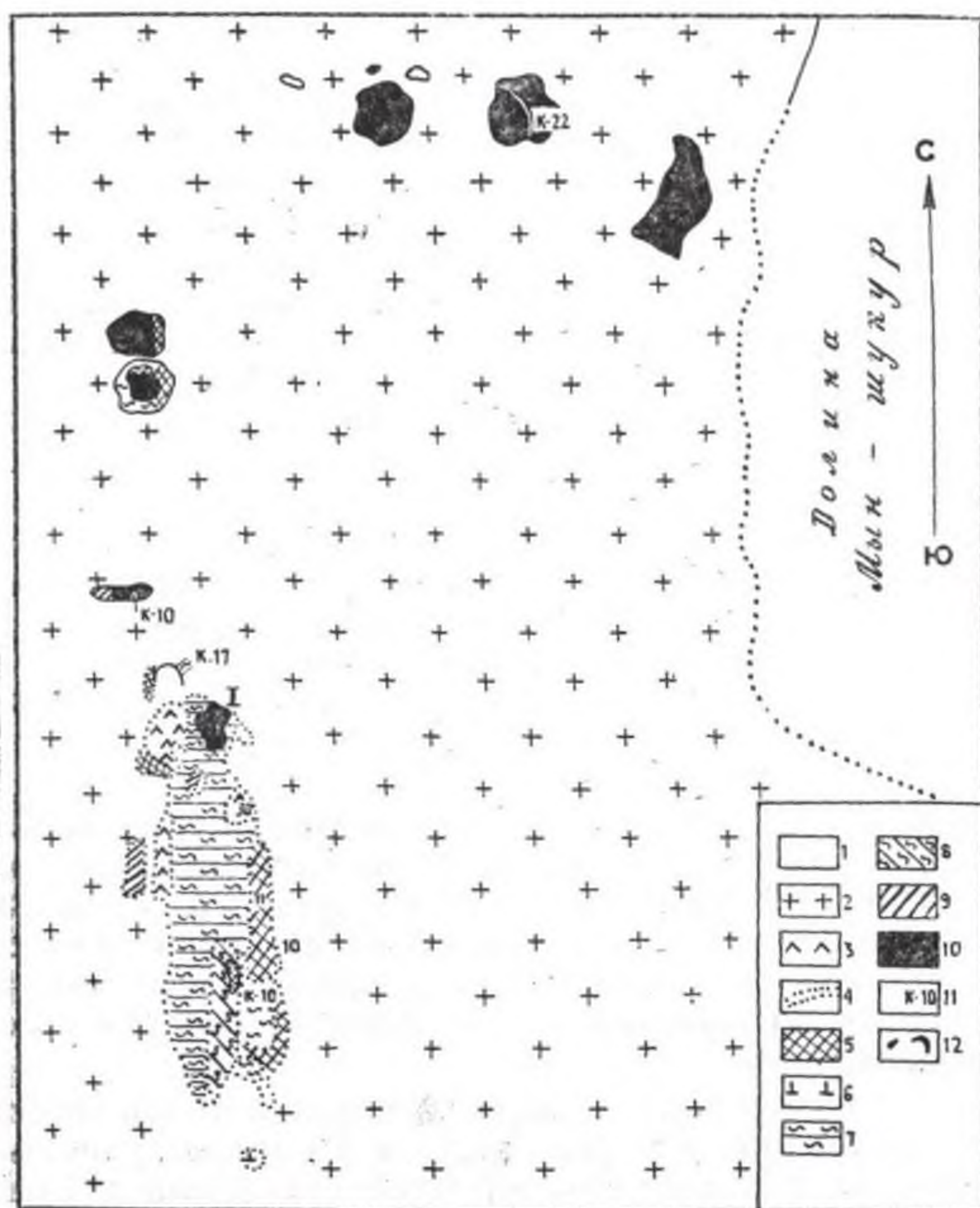


Рис. 13. Геологическая карта месторождения Каратас (составили П. Л. Меркулов и А. Е. Репкина):
 1 — современные отложения; 2 — граниты; 3 — сиениты; 4 — аплиты; 5 — кварциты; 6 — роговики; 7 — эпидотовые скарны; 8 — гранатовые скарны с малахитом; 9 — кварцево-магнетитовая порода; 10 — гематит-магнетитовые руды; 11 — каналы; 12 — старые выработки

Месторождение представлено группой черных сопкок Каратас, сложенных гематитовыми и магнетитовыми рудами (рис. 13). Всего установлено по естественным обнажениям семь рудных тел, шесть из которых расположены в мелкосопочнике (участок 1), а одно — в долине Мын-Шукур (участок 2), на расстоянии 1,3 км к СВ от участка 1.

Рудные тела приурочены к небольшим останцам докембрийских пород, являющихся изолированными остатками кровли мощной гранитной интрузии.

На участке 1 эти останцы представлены небольшими изолированными выходами кварцитов. Наибольший выход имеет размеры 160×30 м. К кварцитам тяготеют эпидотовые и гранатовые скарны и рудные тела. Образование их, вероятно, связано с замещением прослоев и линз известняков, включенных в кварциты.

Вследствие плохой обнаженности выходы пород представлены главным образом щебенкой. Залегание пород не выяснено. Отчетливо элементы залегания установлены только в рудном теле 1 — азимут падения ЮВ — 110° , угол падения $20-30^\circ$, что, вероятно, отвечает элементам залегания вмещающих пород.

На участке 2, в самой долине Мын-Шукур, рудами сложены две небольшие сопочки, возвышающиеся всего на 1,5—2,0 м над долиной. Участок выполнен останцами докембрийских пород, представленных мраморами, и каледонскими гранитами. Мраморы имеют простирание СЗ — $290-300^\circ$; падение вертикальное. Залегание рудного тела, видимо, согласное с мраморами.

В рудоносном поле скарны распространены в общем незначительно. Генетически они тесно связаны с рудами, образуя вокруг рудных тел небольшие оторочки. Как исключение, вблизи рудных тел 5 и 6 скарнов не обнаружено.

По минералогическому составу различаются гранатовые и эпидотовые скарны, причем преимущественно развиты вторые, а первые отмечаются только в южной части рудного поля в виде неправильного линзовидного тела (150×25 м) среди кварцево-эпидотовой породы. Обе разновидности содержат небольшие включения яшмовидных кремнистых пород, которые в отдельных участках несут оруденение.

В гранатовых скарнах встречаются пирит и халькопирит в виде отдельных вкраплений, в общем редких и распространенных весьма неравномерно. Местами они образуют небольшие местные скопления и обычно сильно изменены и замещены лимонитом, малахитом, хризоколлой. Такие обогащенные участки скарнов можно считать довольно богатой медной рудой (анализ одного штуфа такого скарна показал содержание меди 7,28%).

Главное практическое значение в месторождении имеют, однако, железные руды. Ценность медных руд, представленных гранатовыми скарнами с включениями хризоколлы, малахита и редкого халькопирита, пока недостаточно выяснена.

Железные руды сложены главным образом гематитом, в меньшей степени магнетитом.

Макроскопически различаются три текстурные разновидности руд — массивные, друзового сложения и вкрапленные.

Массивные руды представлены мелкозернистым агрегатом гематита с редкими реликтовыми зернами магнетита. Благодаря этому руды почти немагнитны или очень слабо магнитны. Включения нерудных минералов — граната, кварца — исключительно редки. Структура этих руд мелко- и среднезернистая. Руды относятся к мартитовым. Этими рудами сложены в основном центральные части всех семи рудных тел месторождения.

В периферических зонах рудных тел вблизи контакта со скарнами развиты руды друзового сложения. Они характеризуются крупнозернистыми агрегатами магнетита с многочисленными друзовыми пустотами. Магнетит часто представлен зональными кристаллами и в значительной степени замещен тонковетвистыми агрегатами гематита.

В друзовых пустотах и трещинах развиты пирит, халькопирит, сростки железного блеска, кварц, роговая обманка, иногда эпидот, апатит и гипергенные минералы — гипс, хризоколл, малахит, халцедон, лимонит, кальцит, железные охры.

Вкрапленные руды представлены яшмо-кварцитами, замещенными очень тонкозернистым гематитом. По содержанию железа это очень бедные руды. В поверхностных выходах руды лимонитизированы, иногда обохрены.

Состав массивных гематитовых руд месторождения, по данным Г. М. Мазаева, следующий (%): Fe — 61,1; SiO₂ — 5,16; Al₂O₃ — 2,20; S — 1,26; P — 0,06; Mo — 0,10; Cu — 0,43. Вкрапленные руды содержат железо в пределах 39—40%.

Рудные залежи месторождения имеют довольно значительные размеры на поверхности: площади их выходов достигают 4900 м². Распространение руд по падению остается невыясненным.

При рассмотрении геологической карты участка 1 обращает на себя внимание наличие среди скарнов небольших выходов гранита, что, очевидно, указывает на близость кровли. Сами останцы докембрийских пород, с которыми связано месторождение, имеют также весьма небольшие размеры.

При ориентировочном подсчете запасов Г. М. Мазаевым приняты следующие глубины выклинивания рудных тел — для участка 1—35 м и для участка 2—20 м.

Запасы железных руд Каратасского месторождения, подсчитанные до указанных глубин, представлены в табл. 26. Среднее содержание железа в рудах около 50%.

Следует учесть наличие в железных рудах меди и молибдена. Среднее содержание этих компонентов не выяснено. Обращает на себя внимание повышенное содержание молибдена в гранатовых скарнах и рудах залежи № 1 (бороздовая проба № 59 дала 0,10%, проба № 60 — 0,12%, штуф 318—0,54%).

Т а б л и ц а 26

№ рудного тела	Площадь выхода, м ²	Глубина подсчета, м	Объем рудного тела, м ³	Запасы руды, т
<i>Участок 1</i>				
1	1200	35	42000	189000
2	300	35	10500	47250
3	1800	35	63000	283500
4	3600	35	126000	567000
5	4900	35	171500	771750
6	3600	35	126000	567000
Итого	15400		539000	2425500
<i>Участок 2</i>				
	12500	20	250000	1125000
Всего	27900		789000	3550500

Содержание меди (по бороздовым пробам) в гранатовых скарнах составляет 0,23—1,54%, в гематитовых рудах — 0,43%.

Таким образом, месторождение Каратас имеет сравнительно крупные запасы железных руд, оцениваемые ориентировочно 3,5 млн т. Качество руд достаточно высокое. Руды представлены гематитом и магнетитом. Преобладают массивные мелкозернистые гематитовые руды (мартиты). Железные руды содержат также медь и молибден, среднее содержание которых не выяснено. По содержанию молибдена главенствуют гранатовые скарны и руды залежи № 1, а в отношении меди — полоса гранатовых скарнов в южной части участка 1.

Несмотря на такие неблагоприятные экономические факторы, как удаленность от железной дороги, отсутствие воды, общий пустынный характер местности и другие, месторождение Каратас может представить практический интерес хотя бы как база флюсов для Балхашского комбината. Последнее было бы особенно целесообразно для попутного извлечения меди и молибдена.

Ближайшей задачей является определение разведочными работами распространения оруденения на глубину. Тогда будут ясны и перспективы месторождения, и целесообразные пути использования руд.

Объем ближайших геологоразведочных работ на Каратасском месторождении представляется в следующем виде:

1. Детальная микромагнитная съемка всей рудоносной площади Каратаса в целях оконтуривания отдельных рудных тел и выявления новых залежей, скрытых покровом рыхлых отложений.

2. Горноразведочные канавы для оконтуривания рудных тел и их опробования.

3. Систематическое бороздовое опробование руд и гранатовых скарнов для выяснения среднего содержания железа, меди, молибдена, а также серы, фосфора, мышьяка и других компонентов в составе руд.

4. Проходка нескольких шурфов до глубины 20—30 м в рудных телах в целях вскрытия и опробования полной вертикальной мощности окисленных руд в месторождении.

Группа железо-медных месторождений Саяк находится в 45 км к северу от оз. Балхаш и в 170 км к северо-востоку от Балхашского завода. Ближайшим к месторождению населенным пунктом является (кроме рудничного поселка на самом Саяке) пос. Майкамыс, расположенный в 48 км к югу от месторождения. С Балхашским заводом месторождение связано хорошей грунтовой дорогой.

Район Саякских месторождений сложен толщей карбона, представленной в низах конгломератами и песчаниками, в средних частях известняками, песчаниками, порфирами и их туфами, а в верхних основными порфиритами и их туфами. Эта толща составляет центральную часть широтно вытянутой Саякской мульды. Породы саякской свиты прорываются интрузивами в основном гранодиоритового состава. В контакте гранодиоритов с известняками саякской свиты наблюдаются зоны скарнов, к которым и приурочено медно-магнетитовое оруденение, сконцентрированное в трех обособленных участках (Саяк I, II, III).

Месторождение Саяк I — наиболее крупное и изученное. Здесь выделяются два типа оруденения — скарновые медно-магнетитовые залежи и сульфидное оруденение жильного типа.

Медно-магнетитовые залежи располагаются в приконтактной части, залегая в известняках или гранодиоритах. Там, где скарны отсутствуют, граница рудных тел с вмещающими породами резкая.

В медно-магнетитовых рудах главным рудообразующим минералом является магнетит. Из медных минералов присутствуют халькопирит и спорадически бронит. В зоне окисления широко распространены карбонаты меди, а в зоне цементации — халькопирит и ковеллин при спорадическом проявлении халькозина и борнита.

Руда имеет массивное сложение и среднезернистую структуру.

Форма медно-магнетитовых тел линзовидная и жилородная, мощность от 5 до 30 м. По простиранию отдельные линзы достигают 80—100 м. Рудные залежи обычно кулисообразно заходят друг за друга, сливаясь на концах или оставаясь разъединенными всего на 10—15 м. Такой характер оруденения наблюдается вдоль контакта на протяжении 400 м. Отдельные медно-магнетитовые залежи устанавливаются и далее на север и юг от основной оруденелой зоны. Протяжение медно-магнетитовых залежей на глубину прослежено скважинами до 47 м по вертикали. Одна скважина (№ 16) встретила жилородные скопления магнетита мощностью 1 м на глубине 108 м.

Запасы железа и меди в медно-магнетитового типа рудах месторождения Саяк I на 1.01 1941 г. представлены в табл. 27.

Т а б л и ц а 27

Категория запасов	Руды	Запасы руды, тыс. т	Содержание, %	
			Cu	Fe
В	Вторичные	504	3,72	50,0
C ₂	Первичные	552	2,97	50,0
Всего		1056	3,36 (ср.)	50,0 (ср.)

Месторождение Саяк II приурочено к горизонту известняков вблизи их контакта с гранодиоритами. На этом участке магнитометрической съемкой выявлено 12 рудных площадей, заключающих 46 рудных тел. Горизонтальное сечение рудных тел колеблется в пределах 200—4600 м². Руды представлены магнетитом массивного сложения тонкозернистой структуры со значительным количеством гематита и кварца.

Запасы руд железа и меди в Саяке II представляются на 1.01 1941 г. в следующем виде: количество руды 1990 тыс. т со средним содержанием меди 1,0% и железа 50%. Запасы относятся к категории C₂.

Месторождение Саяк III. Зона оруденения здесь прослеживается на протяжении 1 км при ширине 250 м. Оруденение исключительно медное.

Общие запасы медно-магнетитовых руд месторождений Саякской группы представлены в табл. 28.

Т а б л и ц а 28

Месторождение	Категория	Запасы руды, тыс. т	Содержание, %	
			Cu	Fe
Саяк I	В	504	3,72	50,0
Саяк I	C ₂	552	2,97	50,0
Саяк II	C ₂	1990	1,00	50,0
Всего		3046	1,81 (ср.)	50,0 (ср.)

Медно-магнетитовые руды группы Саякских месторождений могут служить ценными железными флюсами для Балхашского медеплавильного завода.

Суммарные запасы железных руд наиболее крупных и изученных месторождений Прибалхашья сведены в табл. 29.

Месторождение	Категория	Запасы руды, тыс. т	Содержание, %	
			Cu	Fe
Дюсень	B	232	—	53,0
Дюсень	C ₁	75	—	53,0
Караджин-гил	C ₂	360	—	56,0
Каратас	C ₂	3500	0,40	50,0
Саяк	B	504	3,72	50,0
Саяк	C ₂	2542	1,43	50,0
Всего по Прибал-хашью		7213		50,0 (ср.)

7. АТАНСОРСКОЕ ЖЕЛЕЗОРУДНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Местоположение. Атансорское железорудное месторождение расположено в Энбекшильдерском районе Акмолинской области, в 2 км к юго-западу от одноименного оз. Атансор. Ближайшая ж.-д. ст. Макинка Карагандинской железной дороги находится в 90 км, грунтовая дорога — в 3 км от месторождения.

Климат. Среднемесячные температуры колеблются от $-18,1^{\circ}\text{C}$ (январь) до $+20,3^{\circ}\text{C}$ (июль). Среднегодовая температура $+1,9^{\circ}\text{C}$. Количество годовых атмосферных осадков колеблется в пределах 334—374 мм.

Гидрография. Оз. Атансор имеет площадь 20 км². Вода озера горько-соленая. К осени озеро совершенно высыхает, оставляя илистый слой, используемый местным населением как лечебные грязи. Пресных поверхностных вод в районе месторождения нет.

Исследованность месторождения. Атансорское железорудное месторождение открыто в 1930 г. геологом Е. Д. Шлыгиным. В 1940 г. Казгеолуправлением в ходе геологоразведочных работ установлено здесь наряду с магнетитовыми рудами присутствие немагнитных разностей железных руд, содержащих доли процента кобальта.

Характеристика рудных тел. Оруденение представлено в виде трех основных рудных тел и ряда мелких оруденелых участков, приуроченных к контакту небольшого штока гранодиоритов с эффузивно-осадочной степняковской толщей. Рудные тела имеют северо-западное простирание, располагаются отдельными участками, в виде сопок относительной высотой 15—20 м. Минеральный состав руд различный.

Рудное тело 1, названное «магнитным», имеет северо-западное простирание и залегает среди порфиритов в экзоконтактовой зоне монцонитов, имея ярко выраженный скарновый ореол

из гранатов, пироксенов, роговых обманок и магнетита. Руда состоит из магнетита с небольшим участием гематита. Контур рудного тела ясно ограничивается данными магнитометрической съемки. Падение рудного тела ожидается на северо-восток под пологим углом около $15-20^\circ$. Размеры рудного тела $160-180 \times 40 = 7000 \text{ м}^2$.

Рудное тело 2, названное «бархатным», имеет меридиональное простирание при падении на восток. Границы выходов неясны. Минералогический состав руд представлен лимонитом и мартитом. Размеры рудного тела $400 \times 40 = 16\,000 \text{ м}^2$.

Рудное тело 3 имеет северо-западное простирание, состоит из магнетитовых руд с ясным скарновым ореолом. Размеры рудного тела $300 \times 40 = 12\,000 \text{ м}^2$.

Типы руд. Руды месторождения можно разделить на два типа:

а) Магнетитовые руды, состоящие из магнетита и магнетит-роговообманковых пород с небольшим участием мартита и лимонита. Магнетиты развиты в центре рудного тела 1, переходя на периферии в магнетит-роговообманковые разности.

б) Окисленные руды, слагающие главным образом рудное тело 2 и представленные лимонитами с примесью мартита и гематита. Магнетит очень редок, имеет вид раскрошенных лоскутков, замещаемых гематитом и лимонитом. Гематит везде вторичен и замещает магнетит.

В рудах окисленной зоны среднее содержание кобальта в семи пробах составило $0,02\%$, а в одной (восьмой) пробе, представленной пиролюзитом, содержание кобальта достигло $1,5\%$. Если учесть, что кобальт очень склонен к миграции в кислой среде, то можно ожидать здесь некоторое повышение содержания кобальта на глубине, в зоне цементации вторичных руд.

Генезис руд. Руды участка 1 имеют явно контактово-метаморфический генезис (магнетиты, ясный скарновый ореол). В отношении генезиса лимонитовых руд участка 2 возможны два варианта: либо они являются метатетическими образованиями, либо продуктами окисления верхней зоны контактово-метаморфического месторождения. Наличие незамещенных лоскутных ядер магнетита в рудах, эпидот-гранатовых скарнов в некоторых выработках и сильная мраморизация рудовмещающих известняков свидетельствуют в пользу контактово-метаморфического генезиса руд и участка 2.

Объем геологоразведочных работ. Магнитометрической съемкой прибором Тиберга — Талена охвачена площадь $2,5 \text{ км}^2$ и проведено 2800 наблюдений. Детальной магнитометрической съемкой покрыта площадь $0,1 \text{ км}^2$ при 400 наблюдениях.

Химический состав железных руд в процентах приведен в табл. 30.

Состав атансорских железных руд в валовой массе по данным девяти проб из канав следующий (%): Fe — $45,51-59,84$; SiO_2 —

4,39—13,90; Al_2O_3 — 3,30—9,45; TiO_2 — 0,23—0,65; CaO — 0,36—2,42; MgO — 0,14—1,18; S — 0,0—0,35; P_2O_5 — 0,0—0,167; As_2O_3 — 0,0—0,149; п. п. п. — 2,30—7,10; Cu и Mn — 0,0—0,02.

Т а б л и ц а 30

Тип руд	Fe_2O_3	FeO	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	SO_3	S
Магнетитовые	64,48	11,07	13,90	4,43	1,18	?	0,13	0,08
Окисленные	78,60	0,56	6,26	7,70	0,43	?	0,14	—

Среднее содержание железа в рудах рудного тела участка 1 по данным 9 проб из 5 канав равно 53,64%; участка 2 по данным 51 пробы из 13 канав — 54,74%; участка 3 по данным 9 проб из 6 канав — 43,52%.

Постоянным спутником железа в рудах всех участков месторождения является кобальт, содержание которого по данным 15 проб колеблется от 0,010 до 0,033%, в среднем 0,02%. Интересно, что по одной пробе, взятой из участков развития марганцевых руд (пиролюзита), содержание кобальта оказалось равным 1,5%.

Запасы руд по данным геологической и магнитометрической съемок и неглубоких горноразведочных выработок представляются в следующем виде:

а) Запасы рудного тела 1: при длине по простиранию рудного тела 160 м, горизонтальной мощности оруденения 20 м, глубине выклинивания рудного тела по данным магнитометрии 50 м определяются в количестве $160 \times 20 \times 50 : 2 = 80\,000\text{ м}^3$; среднее содержание железа по 19 пробам равно 54,74%; объемный вес руды 3,7; запасы руд по категории $\text{C}_2 = 296\,000\text{ т}$.

б) Запасы рудного тела 2: при длине рудного тела по простиранию 400 м, средней горизонтальной мощности оруденения 20 м, глубине выклинивания оруденения 50 м и объемном весе руды 3,7 выражаются в количестве $400 \times 20 \times 25 \times 3,7 = 740\,000\text{ т}$. Среднее содержание железа по семи пробам равно 53,64%.

в) Запасы рудного тела 3: при длине по простиранию 300 м, средней горизонтальной мощности 20 м, глубине выклинивания оруденения 50 м и объемном весе руды 3,7 оцениваются в количестве $300 \times 20 \times 25 \times 3,7 = 555\,000\text{ т}$. Среднее содержание железа по шести пробам равно 48,52%.

Общие запасы железных руд в трех обследованных рудных участках выражаются суммарно в 1 591 000 т по категории C_2 при среднем содержании железа 52,06%. Перспективные запасы оцениваются около 3,2 млн т.

Наиболее близким аналогом Атансорского месторождения является группа Тельбесских контактово-метаморфических месторождений в Западной Сибири. Отличием является постоянное, хотя и небольшое участие кобальта (0,02%) в составе атансорских маг-

нетитовых руд, а также отсутствие минералов цинка. На глубине содержание кобальта может возрасти. Не исключено нахождение на глубине первичных сульфидов кобальта.

Кроме Атансора известно небольшое месторождение Толеген на юго-западном берегу оз. Атансор. Рудное тело имеет площадь 50×15 м и заключено среди порфиритов. Оруденение представлено магнетитом и мартитом. Месторождение находится в 25—30 км от рудника Степняк.

8. ШОИНТАССКОЕ (УСПЕНСКОЕ) МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫХ РУД

Месторождение расположено в 7 км на восток от Успенского медного рудника, находящегося на железнодорожной линии Балхаш — Караганда.

В геологическом строении месторождения значительную роль играют осадочные породы верхнего девона — нижнего карбона, представленные сланцами, известняками и песчаниками с подчиненным участием изверженных пород в виде эффузивных порфиритов. Вторичные кварциты, обычно обогащенные в той или иной степени минералами железа, приурочены исключительно к зоне тектонического разлома, проходящей в широтном направлении через месторождение Шоинтас. На месторождении обособляются два вида оруденения — существенно железное и марганцевое.

Железорудная минерализация проявлена в виде четырех разоб-
щенных с поверхности рудных тел.

1. Южное рудное тело выходит на южном склоне «Железной» сопки и прослежено канавами по простиранию на 260 м при горизонтальной мощности 8—20 м. Средняя истинная мощность рудного тела около 10 м. Структура рудного тела осложнена вторичной складчатостью. Ось вторичной антиклинальной складки, к которой тяготеет рудное тело, на востоке, постепенно погружаясь под углом 30° , уходит под известково-глинистые сланцы. Простирание рудного тела широтное, падение на север под углом 30° и более.

2. Северное рудное тело приурочено к вершине и восточному склону «Железной» сопки. По простиранию оно прослежено горными выработками на 175 м при видимой мощности 4—30 м и средней истинной мощности 10 м. Рудный горизонт собран в синклинальную складку, осложненную вторичной складчатостью. Ось складки и здесь погружается в восточном направлении. Северное рудное тело отличается значительной мощностью обломочных образований руд на выходах залежи, что затрудняет определение элементов залегания рудного тела. Южное и Северное рудные тела являются крыльями одной и той же усложненной антиклинальной складки.

3. Центральное рудное тело обнажается у подно-

жия «Железной» сопки и уходит под наносы лога, отделяющего «Железную» сопку от «Марганцевой». Горными выработками оно прослежено на протяжении 100 м при видимой мощности 25 м. Рудное тело погружается на запад и уходит под известково-глинистые сланцы под углом 30—35°. В западном направлении оно, вероятно, соединяется под известково-глинистыми сланцами с Южным и Северным рудными телами.

4. Восточное рудное тело расположено на сопке «Марганцевой». Оно прослежено по простиранию на 240 м при видимой мощности 2—8 м.

Кроме указанных рудных тел в районе месторождения имеются еще несколько сравнительно небольших по размерам железорудных залежей. Основная часть железорудных тел обладает полосчатой текстурой, обусловленной чередованием прослоек с большим содержанием минералов железа с железистыми сланцами и кварцитами. Мощность таких прослоек колеблется от несколько миллиметров до 10—20 см. В зоне тектонического смятия, где гидротермально-метасоматические процессы проявлены достаточно интенсивно, руды приобретают массивную текстуру гидротермально-окремненных железистых кварцитов.

Главным рудообразующим минералом в железорудных телах является гематит с подчиненным участием магнетита и с незначительной примесью минералов марганца, а также пирита и арсенопирита.

Основная часть марганцевых проявлений приурочена к Восточному рудному телу — сопке «Марганцевой». Марганцевые образования представляют собой линзы, жилы и прожилки невыдержанной мощности. На глубине они обычно быстро выклиниваются. Максимальная глубина распространения марганцевых руд едва ли превышает 15 м.

Наиболее крупное марганцеворудное тело расположено на северных склонах сопки «Марганцевой» и прослеживается по простиранию до 280 м при весьма непостоянной мощности от 8 м и менее. Подземная горная выработка, пройденная в сечении с наибольшей мощностью рудного тела, установила выклинивание оруденения на глубине 10 м.

Второе (Южное) рудное тело располагается южнее первого и протягивается параллельно последнему на 170 м при максимальной мощности 8 м. Это рудное тело также выклинивается на глубине 7—10 м.

Кроме описанных двух жилоподобных рудных тел на месторождении имеется еще несколько более мелких рудных тел с марганцевым оруденением.

Главным рудообразующим минералом в марганцеворудных телах является псиломелан при подчиненном участии вада, пиролюзита, манганита и полианита.

Большинство более поздних исследований месторождения

Рудные тела	Содержание,				
	Fe ₂ O ₃	FeO	Fe	MnO	Mn
Железорудные:					
Южное	64,28	1,85	45,01	0,92	0,76
Северное	70,53	0,25	51,27	1,00	0,78
Центральное	65,96	4,41	48,36	0,36	0,26
Восточное	61,00	—	42,70	5,80	4,50
Среднее	65,45	1,62	46,84	27,63	1,59
Марганцеворудные:					
Северное	14,70		33,25		
Южное	18,00		36,08		
Остальные тела	14,86		37,24		
Среднее	15,86	11,04	35,52	2,04	38,67

(Штрейс, Тихомиров) склоняются в пользу осадочно-метаморфогенного генеза его руд.

На месторождении Балхашской ГРК выполнены довольно детальные геологоразведочные работы, представленные в виде геолого-топографических съемок масштаба 1:5000—1:1000, проходки разведочных канав через интервалы 25—50 м, квершлагов из шурфов в горизонтах 10—16 м по вертикали и двух буровых скважин общей глубиной 103 м. Квершлагги прорезали всю мощность минерализованной зоны. Опробование проведено бороздами, секционно, по отдельным прослойкам железистых кварцитов и сланцев. Средняя длина одной пробной борозды 1 м. Опробование Западного участка выполнено по 27, а Восточного участка — по 21 разведочной выработке. Суммарная длина пробных борозд 578 м при количестве проб 300. Все они проанализированы на Fe₂O₃, MnO, Al₂O₃ и SiO₂. Кроме того, выполнены определения на CaO (84), MgO (5), серу (25), P₂O₅ (11), FeO (32). Объемный вес определялся в 136 пробах, удельный — в 20. Марганцевые руды месторождения, к сожалению, проанализированы только на Fe, Mn, SiO₂ и Al₂O₃.

Вещественный состав руд Шоинтасского месторождения представлен сводно в табл. 31.

Данные о запасах месторождения по состоянию на 1.01 1942 г. приведены в табл. 32 (данные подсчета Балхашской ГРК).

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Шоинтасское месторождение располагает железными и железо-марганцевыми рудами вполне кондиционного качества для использования их в качестве сырья для передельного и зеркального чугуна.

2. Запасы и железных, и железо-марганцевых руд могут быть увеличены в дальнейшем ходе разведок как по горизонтали, так и на глубину.

Таблица 31

мас. %						
SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO+ +MgO	S	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	П. п. п.
23,37	5,50	1,45	0,18	Нет	0,149	2,30
12,81	6,31	1,24	0,24	—	—	—
14,95	4,13	4,50	0,37	0,03	0,148	5,45
14,30	4,50	4,99	0,25	—	—	—
16,36	5,11	2,84	0,22	0,01	—	—
18,0	7,5	—	—	—	—	—
13,2	6,0	—	—	—	—	—
16,1	7,8	—	—	—	—	—
15,77	7,1	—	—	—	—	—

Таблица 32

Рудное тело, категория запасов	Площадь, м ²	Подсчет до глубины, м	Объемный вес руды	Масса руды, тыс. т	Среднее содержание, %			
					Fe	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃

Запасы железных руд

Южное, С ₁	2600	50	3,45	448,5	45,01	0,76		
Южное, С ₂	1000	50	3,45	172,5	45,01	0,76		
Северное, С ₁	1750	50	3,72	325,5	51,27	0,82		
Центральное, С ₂	800	50	3,68	147,2	48,36	0,26		
Центральное, С ₁	1400	50	3,68	258,0	48,36	0,26		
Восточное, С ₁	1470	25	3,78	138,9	42,70	4,50		
Прочие, С ₂	2400	50	3,60	430,5	46,84	1,59		
Всего, С ₁ +С ₂	9020			1490,5	46,84	1,59		

Запасы марганцевых руд

Северное, С ₁	1260	7,0	3,51	31,0	10,3	25,8	18,0	7,5
Южное, С ₁	480	7,0	3,29	11,0				
Прочие:								
С ₁	102	7,0	3,23	2,3	9,0	29,8	13,3	8,1
С ₁	153	7,0	3,23	3,5	9,6	24,1	23,7	9,5
С ₁	24	7,0	3,23	0,5	12,7	28,0	11,3	5,9
Всего, С ₁	2019	7,0		48,8	10,3	26,9	16,6	7,8

3. Расположение месторождения вблизи железной дороги (7 км) и выгодные условия добычи (открытые работы) актуализируют вопросы скорейшей доразведки и эксплуатации месторождения. В частности, должен быть немедленно решен вопрос об использовании железо-марганцевых руд месторождения для производственных нужд Магнитогорского комбината.

4. В плане ближайших геологоразведочных работ на месторождении должны быть предусмотрены:

опробование железо-марганцевых руд на фосфор, серу и мышьяк, а железных руд месторождения — на цинк и мышьяк;

проведение детальной магнитометрической съемки рудного поля для поисков погребенных участков рудных тел и установления глубины выклинивания его железных руд с проверкой данных этой съемки разведочными выработками;

поиски новых месторождений в районе Шоинтаса.

9. ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ СЕВЕРНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Железные руды Северного Приаралья связаны с осадками нижнего олигоцена. Толща континентального олигоцена здесь достигает 100—140 м. Она состоит из не менее четырех свит, различных по генезису, налегающих с размывом друг на друга и местами выпадающих из разреза. По А. Л. Яншину, эти слои следующие (сверху вниз):

1. Свита рыхлых кварцевых песков и железистых песчаников с незначительными прослойками глин. Судя по характеру кривой слоистости, имеет аллювиальное происхождение. Мощность 40 м.

2. Свита тонких и мелкозернистых песков, переслоенных зеленой глиной и плитчатым мелкозернистым песчаником. Мощность 4—7 м.

3. Свита тонкослоистых, часто листоватых, серых и коричневых глин с прослоями кварцевых песков в низах свиты. Глины содержат гипс, отпечатки флоры, углистые остатки и целые линзы бурых углей. Все третичные буроугольные месторождения Приаралья приурочены именно к этой свите. Образование ее происходило в обширных плоских бассейнах озерного типа. В основании свиты наблюдается кварцевый галечник — слой железняка с кварцевыми гальками. Отдельные линзы железняка сплошного или оолитового строения встречаются и выше по разрезу свиты. Мощность до 65 м.

4. Свита белых и зеленоватых мелкозернистых косослоистых песков, выполняющих глубокие долинообразные эрозионные углубления в подстилающих породах морского палеогена. К верхним ее частям повсеместно приурочены признаки железного оруденения, а в некоторых пунктах — и крупные месторождения бурых железняков. Мощность свиты в связи с условиями ее залегания резко меняется, но местами достигает 40 м.

Указанная последовательность свиты континентального олигоцена выдерживается не везде. Местами в разрезе остается вообще только одна из них. Все свиты содержат отпечатки флоры аквитан-

ского типа. По возрасту они укладываются в стратиграфические границы нижнего и верхнего олигоцена, поскольку подстилаются морскими слоями нижнего олигоцена и перекрываются солоноватоводными осадками аральского яруса нижнего миоцена.

Мезозойские и третичные отложения образуют ряд пологих складок близкого к меридиональному направления. Отмечены нормальные сбросы с амплитудой до 120 м. Дислокации Северного Приаралья являются постумными, унаследованными от варисской эпохи орогенеза: они развивают структурные формы этого орогенеза, заключая в ядрах антиклиналей на сравнительной небольшой глубине палеозойские породы. Структуры Северного Приаралья, намеченные в плане еще варисским орогенезом, развивались в продолжении всей позднейшей геологической истории этой области и продолжают развиваться и сейчас.

Железорудное оруденение в Северном Приаралье приурочено к определенной, а именно самой нижней, свите континентального олигоцена, выполняющей узкие депрессии эрозионного характера в подстилающих породах морского палеогена.

Месторождение Котанбулак. Главнейшее из открытых А. Л. Яншиным в 1938 г. в Северном Приаралье месторождений оолитовых и бобовых бурых железняков расположено в ур. Котанбулак, в 35 км на юго-запад от ст. Саксаульская и в 18 км на запад от Чкаловской железной дороги.

Месторождение — огромный, обращенный на восток цирк, на крутых склонах которого отмечаются выходы железных руд. Руды представлены оолитовыми, бобовыми и конгломератовидными разностями, неправильно переслаивающимися друг с другом, с взаимными переходами по простиранию. Мощность сплошных железных руд в среднем равна 5,7 м, достигая в отдельных местах 10 м. Залегают железные руды не сплошным пластом, а в виде серии очень крупных линз протяжением иногда больше 1 км и шириной сотни метров. Видимые запасы железных руд А. Л. Яншин оценивает свыше 18 млн т и считает, что они могут быть значительно расширены за счет разведки водоразделов, под которые уходят линзы железных руд.

Качество руд бурых железняков месторождения изучено очень слабо.

На основании анализа 50 образцов руд А. Л. Яншин определяет вещественный их состав в следующем виде: содержание железа — 30—40%, в среднем 37,5%; кремнезема — 7—28%, в среднем 14%; сумма окисей титана и алюминия — 6—11%, в среднем 8%. Содержание окиси марганца 0,42%. Вредные компоненты проанализированы в 5—7 образцах и дают следующие содержания: фосфора — 0,28—1,5%, в среднем 1,2%; серы — 0,01—0,2%, в среднем 0,09%; содержание мышьяка ничтожно — в среднем 0,008%.

Небольшой артезианский бассейн пресных вод, связанных с

песками эоцена, имеется на самом железорудном месторождении. Но дебит воды здесь небольшой и может обеспечить только нужды рудника. Большое количество артезианской воды имеется в районе ст. Челкар, расположенной в 100 км к северу от месторождения.

Единственным ближайшим месторождением каменного угля является Берчогур, запасы которого в современном состоянии очень невелики. Однако еще в 1939 г. А. Л. Яншин указывал на возможность расширения перспектив Берчогурского бассейна в случае продолжения разведок на его южных площадях. При этом, по А. Л. Яншину, к югу могут быть найдены также коксующиеся угли. Оптимистический прогноз А. Л. Яншина, несмотря на его чрезвычайную актуальность, до сих пор, к сожалению, не проверен разведочными работами в Берчогурском бассейне. В случае установления достаточно крупных запасов коксующихся углей можно было бы ставить вопрос о строительстве на базе железных руд Котанбулака и углей Берчогура хотя бы небольшого по мощности металлургического комбината, где основные виды сырья (руда и уголь) были бы расположены в рекордной близости друг от друга (около 200 км).

Крупные залежи железных руд того же типа и состава, что и на Котанбулаке, установлены А. Л. Яншиным на северном берегу залива Перовского, в ур. Кара-Сандык, и залива Паскевича, в ур. Туранглы.

На месторождении **Кара-Сандык** мощность железорудной серии достигает 17 м, из которых 14,5 м приходятся на долю железных руд. Но протяженность оруденения здесь сравнительно небольшая. Среднее содержание железа в рудах Кара-Сандыка по данным анализа 10 проб А. Л. Яншин определил в 40,8% при содержании кремнезема 9,66% и суммы окисей глинозема и титана 8,17%.

На месторождении **Туранглы** залежи бурых железняков обнаруживаются в трех точках; мощность рудных тел до 4 м. Содержание железа здесь, однако, невысокое — 26—29%.

В рудах Кара-Сандыка и Туранглы среди оолитовых разностей железняков заметную роль играют железные руды, сложенные лептохлоритами, чем они несколько отличаются от руды Котанбулакского месторождения.

При оценке перспектив Приаральского бассейна надо иметь в виду, что перечисленные три месторождения железных руд, обнаруженные А. Л. Яншиным при маршрутных исследованиях, несомненно, только небольшая часть разбросанного, очень широкого по площади железорудного бассейна. Железные руды здесь отлагались в отдельных изолированных водных бассейнах и не являются поэтому единым железорудным горизонтом, как на Керченском полуострове. Потенциальные запасы приаральских железных руд представляются весьма крупными, определяемыми несколькими десятками, а может быть, и сотнями миллионов тонн (только для

трех указанных месторождений А. Л. Яншиным запасы железных руд исчисляются более 20 млн т).

Ближайшими задачами по изучению и освоению железных руд Приральяского бассейна являются:

1) Проведение планомерной геологической съемки площадей развития железорудной толщи олигоцена в целях установления новых месторождений железных руд.

2) Детальное исследование состава и запасов железных руд уже установленных трех месторождений, особенно Котанбулакского. При этом достаточное внимание должно быть уделено выяснению участия в составе руд как вредных примесей, так и полезных редких элементов и в первую очередь ванадия — обычного спутника осадочных, оолитового строения, фосфористых бурожелезняковых руд.

3) Осуществление геологоразведочных работ на южных площадях Берчогурского каменноугольного бассейна, где, по данным А. Л. Яншина, ожидается присутствие более мощных и выдержанных, а возможно, и коксующихся пластов каменных углей.

4) Исследование водных ресурсов Северного Приаралья, особенно пресных артезианских вод, связанных с песками эоцена.

10. ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Многочисленные месторождения железа Южного Казахстана, представленные различными генетическими типами, почти не подвергались детальному изучению.

Наиболее интересны по размерам и исключительно благоприятному географическому положению железорудные месторождения Южного Каратау, еще слабо изученные к настоящему времени.

Наиболее крупным и сравнительно лучше исследованным является **Абаильское месторождение** бурых железняков и сидеритов, расположенное в 6 км от разъезда **Абаил Турксиба**. Оно приурочено к крупной зоне тектонического разлома среди известняков. Выходы железных руд простираются здесь более чем на 2 км. Два главных рудных тела имеют размеры выходов 600×40 и 660×40 м. На этих выходах пройдены в 1931—1933 гг. два шурфа глубиной 22—24 м, несколько мелких закопшек и 214 пог. м разведочных канав. Указанные работы проводились Казгеолуправлением почему-то исключительно под углом поисков полиметаллических руд, в связи с чем пробы, взятые из разведочных выработок, не анализировались на железо.

Один из шурфов глубиной 22 м, расположенный на северо-западном конце месторождения, начиная с глубины 11 м вскрыл среди лимонитов и сидеритов шилообразные инъекции пиритов, частью слабомедистых. Колчеданное оруденение представляет собой сеть прожилок и жил мощностью от тончайших до 20 см, пронизывающих массу сидеритов. Другой шурф глубиной 24 м, пройденный

в 1600 м к юго-востоку от первого, вскрыл на всей глубине сплошные лимониты с редкими глыбами сидеритов без всяких признаков колчеданного оруденения. Эти данные указывают на неравномерность развития пиритов в месторождении и на невыдержанность глубины зоны окисленных руд, колеблющейся от 11 м на северо-западе до 25—30 м на юго-востоке.

Окисленная зона месторождения изучалась в 1942 г. ИГН КазФАН СССР. По предварительным данным опробования 1942 г. руды верхних зон заключают весьма высокое содержание железа, колеблющееся по отдельным пробам в пределах 32,14—60,31%. Среднее содержание железа по канаве № 1 на всю опробованную мощность оруденения 45 м составляет 52,56%. Содержание основных компонентов буро-железняковых руд по характерным штучным пробам, собранным в 1931 г. первооткрывателем месторождения В. В. Галицким, следующее (%): Fe — 52—58; Mn — 1,86; SiO₂ — 2—9; Cu — 0,03—0,06; Pb — 0,01—0,02; Zn — нет; As — 0,01—0,03; S — 0,02—0,04; U — следы; Au — 0,04 г/т. Эти данные, подтверждаемые в отношении содержания железа работами 1942 г. (анализы на остальные компоненты еще не закончены), свидетельствуют о высоком качестве бурых железняков Абайского месторождения как сырьевой базы для выплавки и литейных, и переплавочных чугунов. Запасы бурых железняков двух главных рудных тел месторождения определяются до глубины 20 м в количестве 3—3,5 млн т. Запасы первичных руд (сидеритов) оцениваются до глубины 60—75 м около 8—10 млн т. Следует иметь в виду, что содержание железа в сидеритовых рудах будет, вероятно, значительно ниже, чем в бурых железняках, — порядка 35—40%. Суммарные запасы железных руд Абайского месторождения, оцениваемые пока по категории С₂ в количестве 3 млн т для окисленных и 8—10 млн т для сидеритовых руд, подчеркивают его вполне самостоятельное промышленное значение как основной сырьевой базы для завода черных металлов местного значения в Южном Казахстане.

Оценивая перспективы Абайского месторождения и его окрестностей в смысле дальнейшего увеличения запасов железных руд, следует иметь в виду, что тектоническая зона разлома, контролирующая здесь оруденение, протягивается на многие километры как к северо-западу, так и к юго-востоку от месторождения.

В Южном Казахстане железорудное оруденение установлено также в следующих пунктах:

1) В 5 км к северо-западу от Абайского месторождения, на левом склоне долины р. Кулан, немного выше деревни Кулан.

2) В 3 км к северо-западу от Куланского месторождения, около зимовки Найман.

3) К юго-востоку от Абайского месторождения на протяжении 5 км до долины р. Бала-Кулан выявлены многочисленные выходы бурых железняков.

4) Примерно в 12—15 км к югу от разъезда Абаил, в горах Джебаглы, в верховьях рек Каинды и Ирису известны контактово-метасоматические месторождения магнетитов, приуроченные к контакту интрузивов щелочных пород с известняками.

5) В том же Джебаглинском районе, в верховьях р. Кельтемашат, установлены жильные месторождения железного блеска, тяготеющие к контакту порфиров и известняков.

6) В Бостандыкском районе, в долине р. Кара-Арча, на северном склоне Чаткальского хребта имеется крупное месторождение магнетита в контакте варисских гранитов с известняками. Однако оно расположено в трудных горных условиях, в 70 км от линии железной дороги.

7) В Бостандыкском районе, на р. Угам, около кишлака Хумсак и в 16 км выше него известны месторождения железных руд, находящиеся в 20—35 км от железной дороги Ташкент — Чирчик.

8) Примерно в 10 км к югу от ст. Бадам Турксиба и в 25 км к западу от г. Чимкента, на склоне горы Урлабаши, обнаружено месторождение магнетитовых руд, приуроченное также к контакту варисских гранитов.

9) В районе полосы фосфоритовых залежей вдоль северо-восточного склона Каратауского хребта около свинцово-ванадиевого месторождения Сулеймансай известны небольшие месторождения железных, железо-марганцевых и марганцевых руд различных генетических типов, еще не исследованные.

10) В каратауской фосфоритоносной толще Н. Л. Безруковым установлен горизонт карбонатных железо-марганцевых руд. Он довольно выдержанный и приурочен к верхней части толщи, непосредственно к кровле главного фосфоритового слоя. Этот горизонт железо-марганцевых пород мощностью 0—5 м прослеживается почти во всему району. Петрографически он представлен то слабо ожелезненными доломитами, то сплошными железными и марганцевыми рудами. Рудными минералами в последних являются пиролюзит, псиломелан, родохрозит, а также турьит и гематит. Из нерудных минералов обычны доломит, халцедон с примесью тонкораспыленного фосфата. Химический состав пород довольно изменчив. В породах, обогащенных железом, его содержание достигает 21%, а в породах, обогащенных марганцем, содержание последнего составляет 30%. Руды обычно фосфористые, с P_2O_5 в пределах 1—3,8%. Марганцевые руды особенно развиты на фосфоритовых месторождениях Тешиктас, Кыр-Чабакты, Джетымтал, Карашат и других. Мощность их здесь 0,5—2,5 м. Железо-марганцевые руды фосфоритоносной толщи Каратау заслуживают детального изучения в ближайшее время.

11) Бурые железняки в дисперсном виде в значительных количествах содержатся в составе цинково-свинцовых руд Ачисайского месторождения. Запасы железа здесь В. В. Галицким оцениваются более 2 млн т. Вопросы комплексного использования руд Ачисай-

ского месторождения и хвостов от их обогащения изучались в 1932 г. ЦГИНЦветметом, которым были установлены экономически обоснованные технологические методы получения железных концентратов из ачисайских руд.

12) В окрестностях Ачисайского месторождения, вдоль узкоколейной железной дороги, на ст. Туркестан имеется значительное количество железорудных месторождений, приуроченных главным образом к контакту девонских аркозовых песчаников и вышележащих фаменских известняков. Площадь выходов железных руд в некоторых из них достигает 10 000 м² при содержании железа по штучным пробам 30—50%.

13) В 10 км к юго-востоку от Таскомырсайского бурогоугольного месторождения, в ур. Батпак-Су, известны выходы бурых железняков, тяготеющих к тектоническому контакту девонских и карбоновых известняков, площадь развития которых достигает 20 000 м².

14) В Северном Каратау, в районе родников Кайнарбулак и Мынбулак, по архивным данным, имеются значительные выходы бурых железняков среди третичных отложений.

Таким образом, из изложенного следует, что в Южном Казахстане имеется значительное количество месторождений железных и железо-марганцевых руд, которые могут обеспечить сырьем работу металлургического завода республиканского масштаба. Наиболее изученным и ценным среди них является Абайское месторождение, обладающее сейчас геологическими запасами качественных железных руд порядка 10—13 млн т. Расположение месторождения вблизи Турксиба, в населенном и промышленно обжитом районе, наличие значительных по запасам месторождений бурых углей, часть которых дает спекающийся кокс (Боролдай), большая потребность южных областей Казахстана и республик Средней Азии в металле, покрываемая до сих пор за счет уральских заводов, подчеркивают обоснованность строительства на базе руд Абайского и других месторождений Южного Казахстана хотя бы небольшого металлургического завода областного или республиканского значения. В пользу актуальности его строительства свидетельствует также следующее обстоятельство. Исследованиями, проведенными в Алма-Атинском институте стройматериалов, установлено, что шлаки Чимкентского свинцового завода при добавке 15—20% доменного шлака (из Магнитогорска) дают первоклассный эрц-цемент марки 250—300. При строительстве на базе абайских руд металлургического завода его шлаки могут быть полностью использованы в качестве необходимой добавки для производства эрц-цемента на базе чимкентских шлаков, что разрешит попутно проблему обеспечения промышленных центров Южного Казахстана цементом.

Месторождения железных и железо-марганцевых руд Южного Казахстана, особенно южно-каратауские (Абайская группа) и района фосфоритовых залежей, должны быть детально исследованы в ближайшее время.

11. ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ В РАЙОНЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РУДНОГО АЛТАЯ

Железорудные месторождения Рудного Алтая слабо изучены до настоящего времени. В районах, близких к Лениногорскому и Иртышскому заводам, известны следующие месторождения.

Месторождение Таловское расположено в 33 км на запад от Лениногорского завода. Здесь установлено несколько линзовидных железорудных тел, залегающих среди кварцево-хлоритовых сланцев и порфиroidов. Рудные тела прослежены по простиранию на 30—65 м при мощности 2—11 м. Падение рудных тел крутое на северо-восток. Главным рудообразующим минералом является магнетит при подчиненном участии гематита. Месторождение имеет гипотермальный генезис. Магнитометрическая съемка 1937 г. значительно расширяет перспективы Таловского месторождения в отношении увеличения запасов его железных руд. Запасы месторождения оцениваются в 3000 тыс. т руд со средним содержанием железа 52,5%.

Месторождение Чесноковское расположено в 22 км на север от Лениногорского завода и представлено тремя линзами гематит-магнетитовых руд, залегающих среди эпидот-кварцевых сланцев кембро-силура. В 1926—1928 гг. месторождение разведывалось горными выработками и колонковым бурением. В ходе геофизических работ 1932 г. установлены запасы руд в месторождении не менее 500 тыс. т по категории С₂. Среднее содержание железа невысокое — около 45% — при содержании кремнезема около 30%. Для переработки руд Лениногорским заводом потребуются их предварительное обогащение с использованием воды р. Чесноковки. Генезис руд гипотермальный.

Месторождение Сакмариha расположено в 15 км к северо-западу от Чесноковского и является его полным аналогом. Запасы и качество руд здесь не изучены.

Месторождение Белорецкое находится в 6 км восточнее пос. Белорецкого и в 60—70 км юго-восточнее г. Змеиногорска. Оно приурочено к нижнесилурийским известнякам, метаморфизованным в контакте рудных тел до состояния хлорит-роговообманковых сланцев. По данным магнитометрической съемки 1931 г. оруденелые породы вытянуты в виде двух параллельных полос северо-западного простирания, заключающих шесть зон с магнетитовым оруденением. Состав и запасы руд детально не изучены. По генезису месторождение относится к гипотермальным. Запасы железных руд по данным магнитометрической съемки оцениваются около 5 млн т (до глубины 100 м). Недостатком месторождения является удаленность его от Лениногорского завода и р. Иртыша.

Месторождение Коробихинское расположено на левом берегу р. Бухтармы, в 1,5 км от пос. Коробиха. Оно включает два выхода магнетитовых руд, залегающих с пологим падением в контакте порфиоров и сланцев. Магнитометрической съемкой 1931 г. одно

из рудных тел прослежено по простиранию на 500 м при средней мощности 3 м. Запасы рудного тела определены около 200 тыс. т. Удобное расположение месторождения — непосредственно у сплавной реки (1—1,5 км от берега Бухтармы) — позволяет рассчитывать на него как на источник железных флюсов для Лениногорского и Иртышского заводов. Месторождение заслуживает детальной разведки в ближайший отрезок времени.

Месторождение Сугатовское находится в 16 км от линии железной дороги Рубцовка — Усть-Каменогорск. В верхней окисленной зоне достаточно крупного серноколчеданного месторождения имеется более 400 тыс. т золотосодержащих бурых железняков, из которых 223 тыс. т представлены в виде россыпных руд, залегающих на дневной поверхности. Эти руды содержат 44,0% Fe, 1—2,9 г/т Au, 20 г/т Ag.

Кроме указанных месторождений на Рудном Алтае известен еще ряд пунктов с железным оруденением: в Калмыцком Ключе, правом притоке р. Белопорожной Убы (магнетит в скарнах); по р. Кедровка, в верховьях р. Тулаты, и на правом берегу р. Ульбы, у пос. Тарханка.

Перечисленные железорудные месторождения могут вполне обеспечить нужды Лениногорского (Таловское, Коробихинское, Чесноковское) и Иртышского (Сугатовское, Коробихинское) заводов в железных флюсах, которые завозятся сюда до сих пор с Урала. Необходимость перехода этих заводов на местные железные флюсы особенно актуальна в условиях войны. Следует также отметить, что огромные запасы рудноалтайских железных руд (в виде ценнейших по качеству железных огарков) могут быть получены при условии широкого использования имеющихся здесь запасов серного колчедана для производства серной кислоты. Помимо Сугатовского месторождения источником серноколчеданного сырья могут быть пиритные концентраты (хвосты) Лениногорской и Белоусовской фабрик, идущие пока в отход.

Таловское, Чесноковское, Коробихинское, Сакмарихинское и Сугатовское месторождения заслуживают производства детальных геологоразведочных работ в ближайшее время.

12. МАНГЫШЛАКСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ МАРГАНЦЕВЫХ РУД

Огромный по потенциальным запасам марганцевых руд бассейн расположен на п-ве Мангышлак, в 130 км на восток от Форт-Шевченко и в 80 км от ближайшего побережья Каспийского моря.

Мангышлакское марганцевое месторождение открыто Н. И. Андрусовым в 1907 г. Геологическое строение месторождения изучалось в 1912 г. М. В. Баярунасом. Более детально состав и запасы марганцевых руд месторождения исследовал в 1918 г. Е. В. Круг, в 1938 г. — Домарев. В 1942 г. на Мангышлакском месторождении работает экспедиционный отряд ИГН КазФАН СССР, в задачи ко-

торого помимо инструментальной геолого-топографической съемки масштаба 1:10 000 и более детального изучения месторождений входят также поиски и оконтуривание наиболее богатых по содержанию марганца площадей и месторождений, где руды доступны для открытой разработки.

Мангышлакская марганценосная свита имеет среднеолигоценовый возраст и сложена зеленовато-серыми глауконитовыми песками и песчаниками, заключающими в некоторых горизонтах обильные конкреции марганцевых, в основном пиролюзитовых руд. По данным Е. В. Круга, конкреции пиролюзита распределены внутри толщи в виде нескольких (до 10) отдельных слоев, иногда сближенных и даже слитых вместе, что создает впечатление единого сплошного пласта. Мощность отдельных рудных слоев редко достигат 0,93 м и обычно не превосходит 0,27 м. Наряду с марганцевыми иногда проявлены конкреции железистого песчаника.

Общая мощность мангышлакской марганцевой свиты достигает 24 м. М. В. Баярунас относит эту свиту к среднему олигоцену,

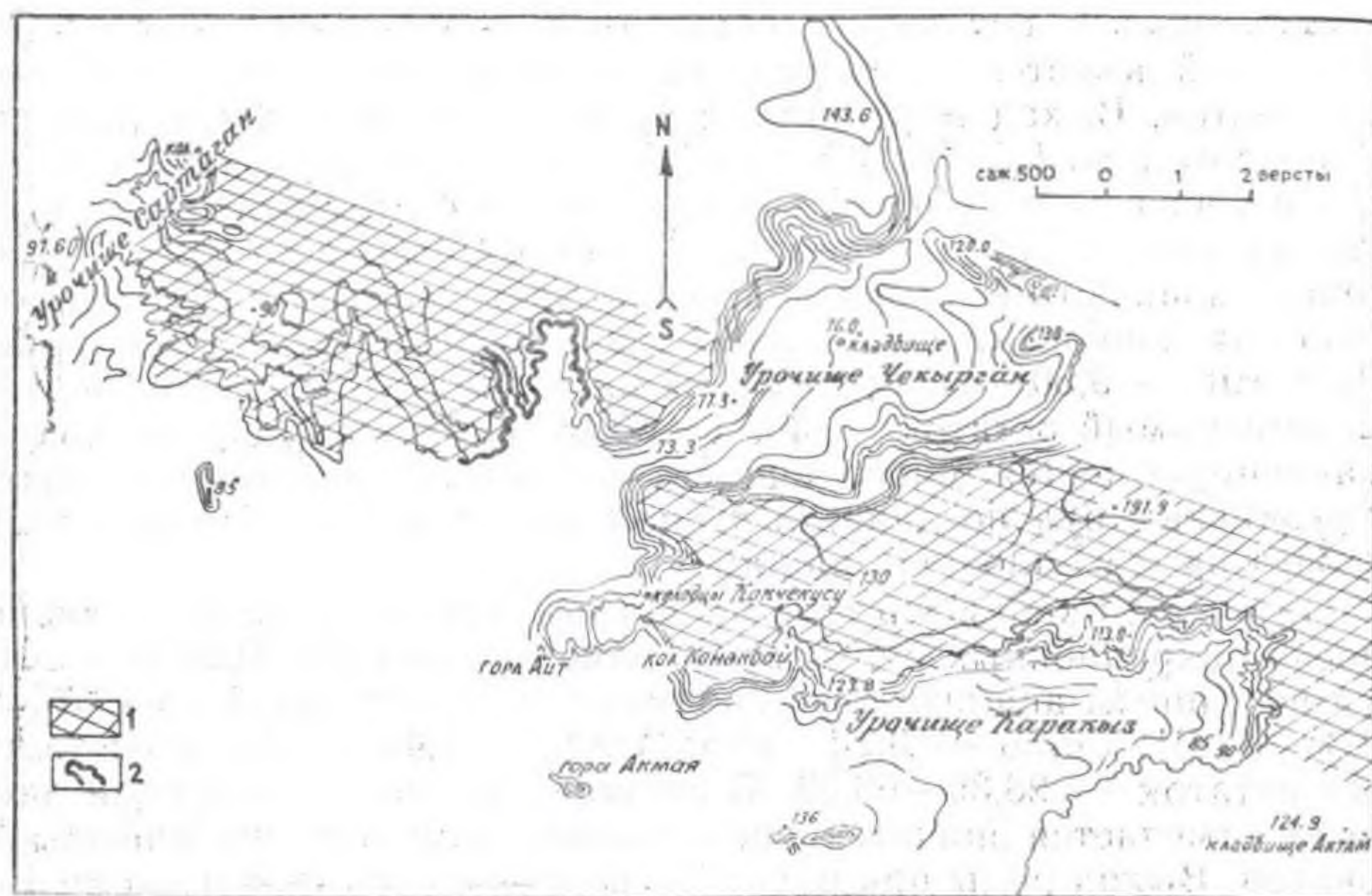


Рис. 14. Гипсометрическая карта Мангышлакского месторождения марганцевых руд (по Е. В. Кругу):

1 — площадь развития рудоносной толщи; 2 — площадь выхода на дневную поверхность верхнего рудного пласта, допускающая применение открытых работ

основываясь на ее залегании над слоями с нижнеолигоценовой фауной и на большом петрографическом сходстве состава со среднеолигоценовыми марганцевыми отложениями в районе Никопольского марганцевого бассейна. Он считает руды Мангышлака

залежами пиролюзита конкреционного строения среди нормальных морских осадочных отложений и отмечает большое сходство их с Чиатурскими и Никопольскими месторождениями.

Общая площадь развития марганцевой свиты на Мангышлаке весьма значительная. До настоящего времени предварительно исследована лишь небольшая ее часть площадью 36,4 км² в районе урочищ Чакрыган, Карагыз и Сартаган (рис. 14). Число слоев марганцевых конкреций здесь, как и характер и чистота последних, подвержены значительным колебаниям. Структура и состав руд по отдельным участкам, по данным Е. В. Круга, таковы.

На участке Чакрыган устанавливается 8—10 отдельных слоев марганцевых конкреций частной мощностью от 0,05 до 0,27 м. Общая мощность марганцевой свиты здесь 4,3 м, из которой на мощность собственно рудных слоев приходится 1,2 м. Слои могут разрабатываться совместно с сортировкой рудных конкреций от вмещающих глауконитовых песков. Химический состав двух средних проб из рудных конкреций участка Чакрыган следующий (%): Мп — 6,42—27,97; Fe₂O₃ — 2,33—6,73; Al₂O₃ — 0,81—1,31; нерастворимый остаток — 39,14—53,96. В составе марганцевых конкреций имеется значительное количество вцементированных карбонатов. Выход марганцевой руды составляет при ручной сортировке от 1 до 1,5 т на 1 м² площади развития рудоносной толщи.

На участке Карагыз имеется от 4 до 7 отдельных слоев с конкрециями марганцевых руд частной мощностью до 0,45 м. Общая мощность марганцевой свиты достигает 3,0 м. Состав марганцевых конкреций по данным трех средних проб следующий (%): Мп — 9,50—24,58; Fe₂O₃ — 3,22—6,20; Al₂O₃ — 0,86—1,70; нерастворимый остаток — 30,71—56,15. И здесь в составе рудных конкреций имеется много вцементированных карбонатов. Выход марганцевых руд по данным ручной сортировки составляет от 1,0 до 3,0 т на 1 м² площади пласта.

На участке Сартаган установлено от 2 до 8 отдельных слоев конкреционных руд частной мощностью 0,05—0,93 м. Состав руд по данным анализа двух средних проб следующий (%): Мп — 10,30—31,61; Fe₂O₃ — 3,22—5,96; Al₂O₃ — 1,44—1,78; нерастворимый остаток — 28,39—63,53. В составе рудных конкреций здесь также отмечается значительное количество вцементированных карбонатов. Выход руды при ручной сортировке составляет около 1,5 т на 1 м² площади пласта.

Главным рудообразующим минералом на описанных трех участках месторождения является пиролюзит с незначительным участием манганита и вада. Из нерудных минералов присутствуют кварц (в виде остроугольных мелких зерен), а также глауконит и карбонаты (кальцит и доломит).

На всех трех участках месторождения имеется большое количество естественно обогащенных и обнаженных конкреционных марганцевых руд, содержащих 22—25% марганца. Руды легко

могут быть добыты на поверхности путем простой отборки. Запасы их по предварительным результатам работ 1942 г. оцениваются несколькими сотнями тысяч тонн.

Общая площадь развития конкреционных марганцевых руд на Мангышлакском месторождении определяется в 36,4 км². Средняя продуктивность пласта около 2,0 т на 1 м² площади. Взяв ради осторожности выход руды только 1,0 т на 1 м² площади пласта, Е. В. Круг оценил запасы марганцевых руд на месторождении в количестве 32 млн т, заключающих 7,2 млн т металлического марганца. Среднее содержание марганца в руде по данным анализов семи средних проб составляет 22,4%. Эти цифры показывают, что Мангышлакское месторождение является крупнейшей базой марганцевых руд не только в Казахстане, но и в СССР, занимая по запасам 3-е место после Никополя и Чиатури.

Крупнейшими недостатками Мангышлакского месторождения являются низкое среднее содержание в его рудах марганца (22,4%), а также удаленность его от железной дороги и водных пристаней (130 км до ближайшей пристани Форт-Шевченко). Несмотря, однако, на эти отрицательные факторы, огромные запасы марганцевых руд месторождения не должны отбрасываться за баланс, особенно в обстановке временной потери страной основного поставщика марганца для большой черной металлургии Урала — Никопольского марганцевого бассейна. Богатые вторично обогащенные элювиально-делювиальные конкреционные руды Мангышлакского месторождения при условии обнаружения среди них достаточно крупных запасов высокосортных разностей с содержанием марганца 30% и выше, чистых от вредных примесей, могут добываться и доставляться на Урал без каких-либо непреодолимых трудностей. От месторождения до Форт-Шевченко топография местности совершенно ровная и вполне обеспечивает организацию любого вида транспортной связи. Питевой водой месторождение достаточно хорошо обеспечено за счет подземных вод, верхние горизонты которых уже сейчас используются местным населением из ряда колодцев со значительным дебитом. При автомобильном варианте решения вопроса транспорта до Форт-Шевченко с успехом могут быть применены газогенераторные машины, работающие на местных бурых углях, разрабатывающихся уже сейчас трестом «Мангышлакуголь». Все изложенное свидетельствует об обоснованности детального изучения состава и запасов обогащенных и обнаженных участков руд Мангышлакского месторождения в ближайшее время.

13. ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИАТБАСАРСКОГО РАЙОНА

Железо-марганцевое месторождение Арба-Саккан расположено в Акмолинской области, в 20 км от районного центра пос. Кийма и в 12 км на юг от ближайшей станции Джаксы-Қайрақты желез-

ной дороги Акмолинск — Карталы. Месторождение находится на берегу р. Джаксы-Кайракты и тяготеет к сильно дислоцированным древнепалеозойским кремнисто-глинистым сланцам.

Из многочисленных пунктов проявления марганцевого оруденения в районе сопок Арба-Саккан заслуживают внимания два рудных участка, приуроченных к одной крупной широтной зоне нарушения и расположенных друг от друга на расстоянии 500 м.

Рудный участок 1 включает руды двух типов:

1. Элювиально-делювиальные руды, представленные щебенкой и более крупными глыбами марганцевых и железо-марганцевых руд общей площадью 10 000 м².

2. Коренные руды, приуроченные к многочисленным кварцевым жилам, обычно интенсивно брекчированным, с рудным цементом из марганцевых минералов. В ряде жил оруденение в виде замещения распространяется и на боковые породы (глинистые сланцы). Суммарная мощность кварцевых жил и оруденелых пород составляет по данным канав около 16 м, рассеянных в общей зоне минерализации мощностью около 100 м. Отдельные рудные слои прослеживаются по простиранию от 75 до 170 м.

Главные рудообразующие минералы — псиломелан и вад при подчиненном участии лимонита. Содержание марганца по данным бороздового опробования по трем канавам невысокое — 8,4—24,5%. Средневзвешенное содержание марганца на всю оруденелую мощность участка 16,6 м составляет 12,69%. Содержание кобальта в одной пробе достигает 0,05%.

Рудный участок 2 является структурным продолжением предыдущего. Площадь элювиально-делювиальных руд здесь небольшая — около 2000 м². Суммарная мощность оруденелых прослоев сланцев и согласных с ними маломощных кварцевых жил 2,5 м. Средняя протяженность отдельных рудных слоев 60 м. Характер минерализации здесь вполне аналогичен таковому участка 1. Содержание марганца по данным бороздового опробования по одной канаве колеблется в отдельных оруденелых прослоях от 7,2 до 28,1%. Содержание кобальта в двух пробах достигает 0,2%.

Возможные запасы марганцевых руд обоих участков месторождения оцениваются В. М. Поповым до глубины 10 м в количестве 80 тыс. т при среднем содержании марганца около 12%. Руды могут быть добыты открытыми работами. Сортировка их даст, судя по приведенным выше колебаниям в содержании марганца, некоторое, порядка 10—15 тыс. т, количество сравнительно богатых руд, содержащих около 22—26% марганца. Расположение месторождения вблизи железной дороги Акмолинск — Карталы, а также достаточно высокое участие кобальта обуславливают актуальность руд рассматриваемого месторождения.

Наряду с марганцевыми рудами в районе Арба-Сакканского месторождения имеются значительные запасы железных руд, представленных в основном лимонитами. Это или элювиально-делю-

виальные образования с площадью выходов в отдельных участках до 20 000 м², или оторочки в зальбандах коренных марганцевых руд. Содержание железа в них колеблется от 25,2 до 50,8%.

В целом месторождения железо-марганцевых руд Арба-Сакканской группы можно сейчас рекомендовать в качестве объекта для постановки на них предварительной разведки в виде горных работ с обязательной попутной добычей и отсортировкой для Магнитогорского завода кондиционных кобальтоносных марганцевых руд.

14. ПРОЧИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И МАРГАНЦЕВЫХ РУД

14.1. Месторождения железных и марганцевых руд в Мугоджарах

В Мугоджарах установлено большое количество мест проявления железных руд, которые могут быть разделены на четыре типа: 1) руды, приуроченные к древней коре выветривания основных и ультраосновных пород; 2) контактовые и гидротермальные образования; 3) бурые железняки, тяготеющие к известнякам; 4) нормально осадочные железные руды бобового строения.

Представителем руд первого типа является месторождение Акчоку в верховьях р. Узункайран. Бурые железняки здесь приурочены к коре выветривания основных пород, представленных габбро-норитами, и располагаются отдельными участками разной величины на массивах гипербазитов. Здесь на площади 80 км² насчитывается до 50 рудных залежей. По строению бурые железняки довольно разнообразные и представляют собой либо плотные образования, либо пористые и ячеистые разности, напоминающие остаточные структуры железных шляп сульфидных месторождений. Наряду с лимонитом присутствуют маловодные разности, близкие к гетиту и гидрогетиту. Химический состав бурых железняков довольно разнообразен. Плотные разности их содержат до 47,5% железа и до 0,3% никеля, до 0,15% кобальта, до 1,21% марганца, до 0,1% сульфидной серы, иногда следы меди. В охристых и ноздреватых разностях бурых железняков железа меньше.

Запасы железных руд со средним содержанием железа 29—30% оцениваются Г. И. Водорезовым в 800—1000 тыс. т на 1 км² площади.

Месторождение Карандыбай расположено на водоразделе между верховьями рек Мулла и Карабутак. На выходах амфиболитов и габбро здесь установлены скопления бурых железняков такого же типа, как и на Акчоку. Почти всегда с выходами бурых железняков здесь связаны проявления бокситоподобных железных оолитовых руд. Состав руд и запасы месторождения пока не изучены.

Месторождение Улетты находится в устье р. Улетты (приток р. Орень). Выходы бурых железняков приурочены к нижнепалеозойским диабазам и порфирирам. По данным А. Л. Яншина,

железные руды здесь имеют характер железной шляпы с развитием местами ярозитовых разновидностей. Размеры месторождения 100×25 м. В. М. Крейтер полагает, что в строении месторождения Улетты наблюдается полная аналогия с «шляпами» восточного склона Южного Урала и оно принадлежит к той же полосе железных шляп колчеданных месторождений, к которым приурочено Бурабайское медноколчеданное месторождение в Башкирии.

Месторождение Дженешке расположено в среднем течении р. Дженешке (приток р. Коинты). Здесь обнаружены две группы бурожелезняковых залежей, одна из которых расположена к северу, а другая — к югу от р. Дженешке. Всего установлено более 10 залежей, наибольшая из которых имеет площадь на выходах до $0,25 \text{ м}^2$. Химический состав, по данным Ф. И. Вольфсона, следующий (%): Fe — 22—38; Mn — до 0,8; Ni — до 0,5; Co — до 0,02; P_2O_5 — 0,12.

Запасы железных руд месторождения Дженешке во всех его 10 установленных залежах оцениваются не менее 1 млн т.

Месторождение Коинты находится между реками Коинты и Карасай. Здесь известно восемь залежей бурых известняков, приуроченных к выходам габбро и диабаз-спилитов. Самая крупная залежь имеет крестообразную форму с длинной стороной по вышкам руд 800 м при ширине 200 м. Химический состав бурых железняков, по данным Ф. И. Вольфсона, следующий (%): Fe — 35—50; Mn — до 1,4; Ni — до 0,1; SO_3 — до 1,23; сера сульфидная — до 0,3; фосфор — следы.

Месторождения бурых железняков, связанных с корой выветривания основных и ультраосновных пород, установлены в Мугоджарах еще во многих пунктах (Джаманал, Джангыстау, Акпак, Шортанбулак, Аксу, Ергиз, Карасай, Састысай, Тыгеша, Белкопа и мн. др.).

Месторождение Джарынтасай расположено в 20 км к югу от ст. Берчогур Чкаловской железной дороги, у оврага Джарынтасай. Бурые железняки меридионального простираения здесь залегают среди диабаз-спилитовой серой породы. Выходы бурых железняков имеют форму прямоугольного треугольника с катетами 120—180 м и общей площадью около 10 тыс. м^2 . Наблюдается участие карбонатов меди как в бурожелезняковых рудах, так и в окружающих породах. Состав руд по данным анализа штучной пробы (%): железо — 36; медь — 0,16; сульфидная сера — сотые доли.

Местами имеются следы древних горных работ, в отвалах которых встречаются карбонаты меди.

Далее необходимо отметить ряд месторождений контактового гидротермального типа.

Казганское месторождение расположено на хр. Джангина. Здесь среди диабаз-спилитовых пород, близ контакта их с габбро, наблюдается оруденение, вскрытое местами древними работами. Руда представлена плотным гематитом, магнетитом, карбонатами меди.

Нерудные минералы — эпидот, гранат, хлорит и кварц. Химический состав руд по данным анализа штучных проб следующий (%): железо — 57; медь — 2,81. Здесь установлены два рудных тела с длиной по простиранию 30—40 м и мощностью 3—5 м. Рудные тела имеют простирание на северо-запад при вертикальном падении.

Месторождение Джамантау находится в 55 км к югу от ст. Берчогур, на главной вершине горы Джамантау, где залегают массивные кристаллические гематитовые руды площадью 25×40 м. Анализ образцов этих руд показал содержание FeO — 1,9%; Fe_2O_3 — 97—99%; TiO_2 — 0,03—0,27%. Такого же типа руды выходят в 15 км южнее на площади около 100 м^2 . Западнее располагаются прерывистой полосой гематитовые руды, заключающие карбонаты меди. Анализ образцов этих руд показал содержание железа 46—55%, меди 0,85—2,35%. Площадь выходов руд не менее 500 м^2 . На юге между выходами гематитовых руд на площади более 100 м^2 обнажаются медные руды в хлоритовых породах с содержанием меди по штучным анализам 2,6%. Ориентировочные запасы железных руд оцениваются И. И. Малышевым в 200 тыс. т.

Месторождение Шиндыаша расположено в верховьях р. Шиндыаша, к юго-востоку от ст. Тамды, к северу от гор Акчоку. Магнетитовые руды в виде россыпи и развалов устанавливаются на площади $10\,000 \text{ м}^2$. Руды, по-видимому, слагают серию жил и линз среди амфиболитов.

Месторождения контактового и гидротермального типа известны в Мугоджарах и в ряде других мест, таких, как Джангызачасай, Имудла, Джангана (в 1,5 км к западу от Казганского месторождения) и другие.

Среди проявлений железных руд в осадках нижнего карбона следует отметить группу месторождений **Карабутак**, расположенных к востоку от пос. Карабутак. Выходы бурых железняков здесь приурочены к меридиональной полосе визейских известняков. Размер площади наибольшей залежи определяется в $10\,000 \text{ м}^2$. Кроме того, здесь известно еще несколько выходов бурожелезняковых руд. На поверхности руды представлены гематитом плотного конкреционного или пористого сложения. На глубине 1 м бурые железняки приобретают обычно массивное сложение. На поверхности развиты охристые разности, составляющие как бы цемент лимонитовых руд. Химический анализ руд установил содержание железа в пределах 30—50%, а в некоторых залежах — участие меди, свинца и сульфидной серы.

Месторождения аналогичного типа известны и в других местах Мугоджар — в урочищах Каракудук, Имудла и других.

Из месторождений типа осадочных оолитовых руд необходимо отметить следующие.

Месторождение Соркуль расположено около одноименного озера. Оолитовые руды приурочены здесь к нескольким горизонтам

юрских отложений, полого падающим на запад под углом 3—5°. В верхнем горизонте железные бобовины представлены в виде редких скоплений среди глин. В следующем к низу главном горизонте мощностью 2—2,5 м залегают плотные железисто-бобовые руды. Бобовые руды тяготеют, кроме того, еще к нескольким слоям песков, расположенных ниже главного горизонта. Анализ бобовых руд из главного горизонта показал содержание железа 48%; Al_2O_3 — 7,08%; SiO_2 — 3,21%. В железной руде наблюдается повышенное содержание ванадия. Запасы железных руд исчисляются десятками тысяч тонн.

Месторождение Ащисай. Рудоносный горизонт залегает здесь среди юрских глин и имеет общую мощность около 2,5 м. По своему строению он очень сложный и невыдержанный по простиранию. Верхняя часть рудоносного горизонта представлена белой бобовой рудой мощностью 1,5—1,2 м. Нижняя часть сложена плотной железной рудой мощностью 1 м. Строение руды также неоднородно в разных частях залежи и различается как по величине бобовин, так и по густоте и характеру залегания их в цементе. Руды очень пестры по своему химическому составу. В светлых рудах бобовины состоят из каолинитов. Бобовый конгломерат, образующий большую часть рудоносного слоя на востоке месторождения, заключает Fe_2O_3 35,6%; Al_2O_3 — 31,6%; SiO_2 — 12,1%. В отдельных бобовинах отмечено повышенное количество ванадия (до 2—2,3% V_2O_5). Мелкобобовая руда из основания рудоносного горизонта содержит Fe_2O_3 44,8%; Al_2O_3 — 28,7% и SiO_2 — 8%. Видимо, по всему месторождению руды после обогащения могут дать промышленные содержания железа. Запасы руд месторождения оцениваются свыше 100 тыс. т. Аналогичное месторождение бобовых руд известно в ур. Уртынты, в 1 км к северо-востоку от группы месторождений Ащисай.

К месторождениям оолитового типа руд кроме описанных относятся также проявления железных руд на месторождениях Джангана, Актенды, Каракуль, Карачоко и другие.

Из проявлений **марганцевых руд** в районе Мугоджар можно отметить помимо Чуулдакского месторождения марганцевые жилы с пиролюзитом в районе р. Уймулла, у могилы Сарсембая, а также проявление пиролюзитового оруденения в истоках р. Тастысай, притока р. Улькен-Кайракты. Оба эти рудопроявления промышленного значения, по-видимому, не имеют.

Месторождение Берчогур расположено на северо-восточной окраине Берчогурской мульды, в 25 км на северо-восток от ст. Берчогур Чкаловской железной дороги.

Рудные тела здесь приурочены к кремнистым сланцам среднего девона. Мощность их от 1 до 3 м и более. Строение линзовидное (пластовые залежи); падение рудных тел согласное с вмещающими породами. Углы падения 25—30°. Содержание марганца колеблется от 20 до 40%. Запасы до глубины 10—12 м оцениваются в

150 тыс. т. Месторождение заслуживает ближайшего изучения и разработки.

14.2. Месторождения и рудопроявления железа и марганца в Центральном и Восточном Казахстане

Железорудное месторождение в районе Джаркаинагач. В районе среднего течения р. Ишим имеется группа месторождений железных руд, приуроченных к метаморфизованным песчаникам и кремнистым сланцам древнепалеозойского возраста. Из них наиболее интересной является группа Ушкульских месторождений типа железной шляпы — зоны окисления, возможно, колчеданных руд гидротермального происхождения.

Месторождение состоит из нескольких выходов бурого железняка, длина наиболее крупного из которых около 500 м, мощность 1—1,5 м. Простираение выходов на северо-восток 60° при падении на юго-восток под углом $75-90^\circ$. Канавные работы, проведенные Л. М. Афанасьевым, показали, что оруденение здесь имеет в коренном залегании жильный характер при частной мощности его 0,3—1,5 м. Вмещающими жи́лы породами являются кремнисто-глинистые сланцы, обычно сильно ожелезненные и превращенные местами в типичные пористые железняки с большим количеством пор выщелачивания, заполненных рыхлым порошковатым веществом. Руды представлены бурыми железняками с хорошо выраженной концентрической и скорлуповатой структурой. Состав руд по данным бороздowego опробования отдельных выработок следующий: Fe_2O_3 — 74,5%; S — 0,67%; Sb — 0,06%; Pb — 0,5%; Zn — следы; Au — 0,2 г/т; Ag — 1,25 г/т.

Присутствие в бурых железняках цветных и благородных металлов, а также жильная форма оруденения и импрегнирование боковых пород рудными минералами указывают на наличие на глубине сульфидных руд гидротермального происхождения. Установление подобного типа месторождений для данного района представляет известный интерес в связи с широким развитием в районе аналогичных геологических проявлений в контакте между нижнепалеозойской кварцитово́й толщей и гранитами. В этом же районе бурые железняки в виде отдельных линз площадью десятки и сотни квадратных метров установлены в ряде других мест (Когаладжар, Дубуркуль, Караадыр), причем все выходы приурочены к кремнисто-глинистым сланцам нижнего силура. Минералогически руды представлены гематитом. Химические анализы бурых железняков следующие (%): Fe_2O_3 — 46,64—67,2; SiO_2 — 8,12—30,9; Al_2O_3 — 1,02—14,5; TiO_2 — от следов до 2,74.

Тесная связь железняков с осадочными породами, постепенный переход их в ожелезненные сланцы, наличие тонкосланцеватой структуры в плотных железняках и натечное строение лимонитов указывают на их осадочное происхождение.

В данном районе в основании мезозой-кайнозойской толщи известны руды, представленные оолитами бурых железняков, сцементированными глинистой массой. Скопление подобных руд встречено на водоразделе между речками Каталсай и Ушкарасу. Химический анализ образований следующий (%): Fe_2O_3 — 25,3—44,1; SiO_2 — 30—40; Al_2O_3 — 3,3—20,8; TiO_2 — следы — 0,94.

Промышленного значения эти оолитовые руды, по-видимому, не имеют.

Марганцевые месторождения в районе р. Терсаккан. В среднем и нижнем течении р. Терсаккан, по данным Т. Е. Быкова, известно несколько месторождений марганцевых руд, связанных с известняками и сланцами верхнедевонского возраста. Оруденение представляет собой россыпь черной и желто-бурой тяжелой плотной породы. Эти россыпи в больших количествах встречены в ложбине между горами Кагыл и ключом Экибас, а также около выходов гранитов к северу от оз. Чоиндокуль. Результаты анализов штучков этих руд, по данным Т. Е. Быкова, таковы (%):

Компонент	Чоиндокуль	Кагыл
Fe	0,81	8,76
Mn	45,61	44,26
Нерастворимый остаток	1,43	0,48
П. п. п.	10,62	—

Как видим, руды представляют собой богатые марганцем разновидности. Натечная форма и характерная ноздреватость в строении руд, а также небольшое количество нерастворимого остатка, по-видимому, указывают на то, что отложение руд происходило из водных растворов. Приуроченность этих руд к определенному стратиграфическому горизонту в составе верхнего девона, который включает подобное же марганцевое, а местами и железное оруденение в следующем к югу, Джезказган-Улутауском районе, делает необходимым широкую ревизию всей площади Джезказган-Атбасарского района на марганец, ориентируя ее главным образом на участки развития верхнедевонских и нижнекарбоновых отложений. Окисные руды здесь, вероятно, являются вторичными образованиями, сформировавшимися в результате окисления первичных, возможно, карбонатных марганцевых руд осадочного происхождения.

Аркалыкское месторождение марганца находится в ур. Топтогай, в горах Аркалык, в 70 км на юго-юго-запад от г. Семипалатинска. Открыто в 1896 г. Разрабатывалось в 1899—1906 гг. По архивным данным, тогда было добыто около 780 т марганцевой руды. Разрабатывались два участка руд, отстоящих друг от друга на 3—4 км. На восточном участке старыми разведками была обнаружена крутопадающая жиллообразная залежь руды мощностью вверху

2,45 м, которая на глубине 12 м утонилась до 1,75 м. Другая залежь, расположенная в 630 м на северо-запад, имела мощность 1,05 м. На втором участке рядом шурфов были встречены подобного же типа залежи. Руда представляет собой черную плотную массу высокого удельного веса и твердости. Содержание марганца по одному единственно известному анализу составляет 51,26%.

По данным И. Ф. Григорьева, осмотревшего месторождение в 1929 г., наиболее крупные старые выработки сосредоточены на двух небольших горках, расположенных в 1,5 км к северу от общей цепи гор Аркалык. Наиболее значительные разности и отвалы находятся на северо-западной горке, где они вытянуты в направлении СЗ — 280°. Наиболее крупные разрезы достигают в длину 70 м. На второй горке, находящейся в 1,5 км на северо-восток от первой, несколькими канавами прослежена полоса оруденения, вытянутая в направлении СВ — 30°. В 2 км на юго-юго-запад от последней канавами прослежены три оруденелые полосы, ориентированные в широтном направлении. Целый ряд незначительных признаков марганцевого оруденения разбросан по всем ближайшим горкам. Рудовмещающими породами являются яшмовидные роговики, туфы и глинистые сланцы. Кучи отсортированной руды в отвалах указывают на то, что некоторые участки давали значительное количество хорошей марганцевой руды. Выходы марганцевых руд обычно прямолинейные, что свидетельствует о крутых углах падения рудных жил. Оруденение не приурочено к определенным стратиграфическим горизонтам. Почти везде вблизи руды встречаются жилки кварца с марганцевыми окислами и выщелоченными пустотами от растворения прежних минералов. Ясно выражены явления замещения боковых пород марганцевыми окислами с преобразованием их в сплошные марганцевые руды. Имеются гроздевидные и почковидные образования руд, указывающие на отложения их в виде гелей, близко к дневной поверхности. Отложение руд сопровождалось заметной каолинизацией отдельных участков породы.

Образование месторождения происходило в два приема: первичной рудой являлись кварцевые жилки с марганцевыми минералами. В зоне окисления под влиянием циркуляции грунтовых вод вблизи таких жилок происходило замещение боковых пород и формирование метасоматически отложенных окислов марганца. Часть марганцевых окислов в более свободных условиях отлагалась в гелеподобном состоянии и создавала сливные почковидные разности руд. Разведку здесь выгоднее сочетать с кустарной попутной эксплуатацией руд.

Близость к железной дороге (65—70 км) и, по-видимому, достаточно высокое содержание марганца в руде, а также значительное количество участков проявления марганца в районе месторождения актуализируют необходимость детального исследования Аркалыкской группы месторождений в самом ближайшем време-

ни. В 1942 г. месторождение предварительно обследовалось геологическим отрядом ИГН КазФАН СССР под руководством В. М. Попова.

Месторождение Узунбулакское расположено на правом берегу р. Узунбулак, у дороги Семипалатинск — Каркаралинск. По данным Л. Л. Солодовникова, район месторождения сложен кирпично-красными песчаниками и известняками девонского возраста. Рудоносная площадь имеет округлую форму, примерно около 200 м в диаметре. Руда импрегнирует красные песчаники. Рудная масса не представляется сплошной, а включает местами незамещенные участки песчаников. Преобладает пиролюзит. Содержание марганца по одной штучной пробе составляет 50%.

Месторождение Алабуга находится в 70—80 км на северо-восток от Успенского рудника. Здесь в красной железистой глине открыта жила пиролюзита мощностью до 0,55 м, прослеженная по простиранию на 120 м. Руда представляет собой твердую массу с содержанием MnO_2 61,15% или марганца около 40%.

14.3. Месторождения железных и марганцевых руд в Джунгарском Алатау

Горные системы Джунгарского и Заилийского Алатау совершенно слабо исследованы в отношении руд черных металлов. Имеющиеся сведения сейчас носят случайных характер. Наиболее крупным из известных сейчас месторождений железа Джунгарского Алатау является **Койбынское месторождение** железного блеска, расположенное на южной оконечности гор Койбын, в 25 км к югу от ст. Айнабулак Турксиба, на северо-западных окраинах гор Кату.

В месторождении имеется падающая на юг под углом 35° мощная жила железного блеска с видимой мощностью до 6,4 м, залегающая среди красных стратифицированных гранитов. Она протягивается и вне поля гранитов, обнажаясь по южному склону долины Кзылкуру, по простиранию совпадающей с жилой. Видимая длина жилы превышает 1 км. Жила состоит из почти чистого чешуйчатого железного блеска с мелкими прожилками кварца, чрезвычайно ничтожными по размерам.

Месторождение было осмотрено и впервые описано в 1875 г. И. М. Мушкетовым, охарактеризовавшим его «как самое простое по простиранию, самое лучшее по качеству и чистоте руд и самое мощное из всех месторождений железных руд в пределах Джунгарского Алатау». Минимальные запасы железных руд оценены И. В. Мушкетовым около 0,5 млн т.

Месторождения на р. Арчата. Здесь шток магнетитовых руд залегает в контакте сиенитов с известняками, в одном из боковых притоков р. Арчата, в 4 км вверх от места выхода реки из ущелья, в 60 км к юго-юго-востоку от пос. Сарканд. Длина штока магне-

титовых руд 107 м, ширина до 25 м. Шток оторочен гранатовым скарном шириной около 2 м. В рудах центральной части штока местами встречается пирит. В скарне, в известняках, а местами и в теле магнетитовых руд отмечается омеднение в виде карбонатов, местами халькопирита. По заключению впервые описавшего месторождение И. В. Мушкетова, оно «по размерам одно из наибольших и лежит в довольно доступной местности на высоте около 1800 м, почему его можно рекомендовать для дальнейших разведок». В районе месторождения, в верховьях речки Каратурук, имеются выходы магнетитовых руд такого же типа, как и на месторождении Арчата, которые еще совершенно не обследованы.

Месторождение на р. Сарабулак расположено в ее верховьях среди сиенитов, в 32 км к северу от гор Суйфун. Месторождение представляет собой шток магнетитовых руд крупнокристаллического сложения, заключающих местами примесь пирита, халькопирита и карбонатов меди. Местами участие медного оруденения довольно значительное. От вмещающих пород магнетитовые руды отделяются гранатовым скарном мощностью 1 м, также заключающим медное оруденение. Видимые размеры штока — длина 30—40 м, ширина 8—10 м. Видимая глубина по обнажению 10 м, в глубину шток постепенное расширяется. Размер месторождения пока не ясен.

Кроме указанных месторождений в Джунгарском Алатау проявления железных руд установлены еще в ряде точек, среди которых следует отметить окрестности Текелийского полиметаллического месторождения, где известны выходы бурых железняков заключающих местами следы древних разработок; район Алтын-Эмель, где выходы железного блеска в виде жил и штоков обнаружены среди гранитов; район р. Юкок, где имеются жилы железного блеска среди гранитов; район р. Боротала, где отмечаются мощные жилы железного блеска также среди гранитов, которые еще И. В. Мушкетовым были рекомендованы для дальнейшей разведки.

В Джунгарском Алатау отмечается ряд проявлений **марганцевых руд**.

Коптогайское месторождение расположено в долине р. Боротал, около пос. Коптогай. Это марганцевая жила среди гранитов мощностью до 1,5 м, заключающая марганцевые минералы преимущественно в виде манганита и псиломелана. Скопления марганцевых минералов местами совершенно вытесняют кварц и представляют собой богатые участки марганцевого оруденения.

Карачекинское месторождение находится в 2 км к юго-западу от ст. Карачеку, по тракту Алма-Ата — Алтынэмель, в 140 км к юго-востоку от г. Алма-Аты. Оруденение здесь приурочено к пластам конгломератов предположительно мезозойского возраста, заключающим скопления пиролюзита незначительных размеров. Мощность линзовидных скоплений пиролюзита не превышает 0,5 м. Среди конгломератов здесь же встречаются стволы деревьев, ко-

торые обычно окремнены и ожелезнены, причем ожелезненные разновидности содержат большое количество марганца. Среди конгломератов найдены окремненные, местами ожелезненные кости динозавров, определение которых позволило А. Н. Рябинину отнести возраст этих толщ к верхнему мелу. Промышленного значения месторождение, по-видимому, не имеет.

Илийское месторождение расположено на правом берегу р. Или, в 40—50 км на север от ст. Илийская. Здесь марганцевое оруденение в виде маломощных и неправильных линз среди песчаниковой толщи мезозоя — кайнозоя устанавливается на значительной площади. Однако невыдержанный характер линз и прожилок, маломощность их размеров заставляют относить их к категории непромышленных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По особенностям физико-химического состава, зависящим в первую очередь от генетических условий рудообразования, железные руды Казахстана могут быть подразделены на три типа:

1. *Тип скарново-гематит-магнетитовых, на глубине серкентских руд.* Эти руды обладают наиболее высоким содержанием железа. Вместе с тем в их составе, особенно на глубине, в повышенных количествах участвуют такие вредные примеси, как сера и мышьяк. Кусковатость руд этого типа обычно высокая, дающая во фракциях более 5 мм около 85—90%.

2. *Тип метаморфогенных гематит-мартитовых руд, связанных с железистыми кварцитами.* Содержание железа в этих рудах колеблется от 40 до 60% при среднем содержании железа около 47—49%. Руды этого типа особенно чистые по качеству, заключая в ничтожных количествах серу при практически полном отсутствии мышьяка и цинка. Основным недостатком их является сравнительно высокое содержание кремнезема — в среднем 24—25%. Кусковатость руд этого типа колеблется в весьма широких пределах. Выход фракции менее 5 мм для некоторых разновидностей этих руд достигает 25—30% (железнослюдковые руды в верхних зонах месторождений).

3. *Тип бурых железняков явно осадочного генезиса.* Качество и состав этих руд еще недостаточно изучены. Содержание железа колеблется в них от 30 до 50%. Наиболее крупные месторождения этого типа (Актюбинская группа) имеют тонкодисперсные руды, требующие предварительного окускования.

Классификация железорудных месторождений Казахстана по указанным выше трем типам руд представлена в табл. 34.

По возрасту рудовмещающих пород железорудные месторождения Казахстана могут быть разбиты на ряд групп (табл. 35).

Распределение железорудных запасов Казахстана по областям иллюстрирует табл. 36.

Т а б л и ц а 34

Тип руд	Главнейшие месторождения	Общее кол-во запасов руд, тыс. т
Скарновые гематит-магнетитовые	Группа месторождений Атасу	99900
	Каркаралинская группа	46500
	Часть месторождений Рудного Алтая	6000
	То же, Прибалхашья	6200
	Атансор	1600
	Всего	160200 (37,8%)*
Гематит-мартитовые типа железистых кварцитов	Карсакпай	116500
	Часть месторождений Прибалхашья	4200
	Всего	120700 (29,1%)
Бурые железняки	Актюбинская группа	100000
	Приаралье	20000
	Каратауская группа	15000
	Караганда	2500
	Всего	137500 (33,1%)

* Процент к итогу.

Т а б л и ц а 35

Группа руд	Главнейшие месторождения	Общее кол-во запасов, млн т	% к итогу
Связанные с допалеозойскими и древнепалеозойскими породами	Карсакпай, Каратас, Караджингил, Белорецкое (Рудный Алтай)	125,3	30,2
Связанные с средне- и верхнепалеозойскими отложениями	Атасу, Каркаралинская группа, Атансор, Каратауская группа	167,4	40,3
Связанные с мезозойскими отложениями, включая и древнюю кору выветривания	Актюбинская группа, Караганда	102,5	24,6
Связанные с третичными отложениями	Северное Приаралье	20,0	4,9

Марганцевые руды Казахстана по физико-химическому и минералогическому составу представлены в основном двумя типами:

- а) *псиломелан-браунитовые гидротермального происхождения;*
- б) *пиролюзитовые явно осадочного генезиса.*

На долю первого типа приходится 4191,5 тыс. т, или 12,8 %, вто-

Т а б л и ц а 36

Область	Запасы, млн т	% к итогу
Карагандинская	272,3	65,7
Актюбинская	100,0	24,1
Кзылординская	20,0	4,8
Южный Казахстан	15,0	3,6
Восточно-Казахстанская	6,0	1,4
Северо-Казахстанская	1,6	0,4

рого — 32 000 тыс. т, или 87,2% общего количества ныне учитываемых запасов марганцевых руд.

По возрасту рудовмещающих пород марганцевые месторождения Казахстана могут быть подразделены на ряд групп (табл. 37).

Географическое размещение марганцевых руд в Казахстане демонстрирует табл. 38.

Т а б л и ц а 37

Возраст рудовмещающих пород	Главнейшие месторождения	Общее кол-во запасов марганцевых руд, тыс. т	% к итогу
Связанные с древнепалеозойскими породами	Группа Арба-Саккан	80,0	0,2
Связанные с средне- и верхнепалеозойскими породами (D ₃₋₂ и C ₁)	Джездинская, Атасуйская группы; Аркалык и др.	4611,5	12,6
Связанные с третичными (среднеолигоценовыми) отложениями	Мангышлак	32000,0	87,2

Т а б л и ц а 38

Область	Общее количество запасов, тыс. т	% к итогу
Гурьевская	32000,0	87,2
Актюбинская	150,0	0,4
Карагандинская	4401,5	12,1
Акмолинская	90,0	0,2
Семипалатинская	60,0	0,15

Из железорудных месторождений наиболее актуальны по технико-экономическим условиям месторождения Атасуйской, Карсакпайской и Карагандинской групп, расположенные наиболее близ-

ко к линии железной дороги и к Карагандинскому каменноугольному бассейну. Месторождения Каркаралинской группы, хотя и заключают, по предварительным данным, руды с наиболее высоким содержанием железа, и расположены недалеко (всего в 250 км по воздушному пути) от Карагандинского бассейна, все же не могут быть учтены сегодня в группе актуальных, поскольку они удалены от линии железной дороги. Актюбинская группа месторождений, обладающая огромными потенциальными запасами (более 100 млн т) высокосортных слабо легированных никелем, кобальтом и хромом бурожелезняковых руд халиловского типа, представляет значительный интерес для ближайшего исследования и освоения. Наиболее крупным минусом этой группы является удаленность от базы коксующихся углей (Караганда).

Руды Каратауской группы по составу весьма ценные. Расположение их на линии железной дороги, вблизи достаточно крупных буроугольных месторождений, а также возможность комбинирования здесь металлургического производства с выпуском эрц-цемента на базе использования шлаков, как доменных, так и Чимкентского свинцово-плавильного завода, актуализируют вопросы ближайшего изучения и использования руд этой группы.

Ряд железорудных месторождений Казахстана, таких, как Коробихинское, Чесноковское, Таловское и Сугатовское на Алтае, Дюсень и Саяк в районе Прибалхашья, Абаил в Южном Каратау, могут и должны разрабатываться в ближайшее время для обеспечения потребности заводов цветной металлургии Казахстана в железных флюсах, ныне завозимых с Урала.

Наиболее актуальными среди марганцевых месторождений Казахстана являются месторождения Джездинской, Атасуйской и Аркалыкской групп, как расположенные наиболее близко к магистральным железнодорожным путям и обладающие самым высоким содержанием марганца в руде. Месторождения указанных групп должны форсированно исследоваться в 1943 г., причем наряду с детальной разведкой уже известных месторождений должны быть развернуты самые широкие поиски новых. Разработка части этих месторождений (Джезды), уже начатая сейчас, несомненно, будет расширяться как в 1943 г., так и в последующие годы.

Наиболее мощный по запасам Мангышлакский марганцевый бассейн ввиду затруднений с транспортом, вероятно, будет осваиваться во вторую очередь, после месторождений Центрального Казахстана (Джездинской, Атасуйской и Аркалыкской групп).

Общие запасы железных руд в республике оцениваются к концу 1942 г. в 415,2 млн т, а запасы марганцевых руд — в 36,7 млн т. По запасам железных руд Казахстан стоит, таким образом, на третьем месте в СССР после Украины и РСФСР, а по запасам марганцевых руд — также на третьем месте после Украины и Грузии. К сожалению, не в пример месторождениям, расположенным в указанных братских республиках, железо-марганцевые месторож-

дения Казахстана исследованы пока совершенно недостаточно. Например, из общего количества запасов железных руд лишь 0,5% приходится на долю запасов категории В и 19,3% — на долю запасов категории C_1 . Остальные 80,2% составляют запасы категории C_2 . Сумма промышленных категорий запасов ($B+C_1$) равна, таким образом, 19,8% общего количества ныне учитываемых запасов железных руд в Казахстане.

Еще менее отрадна структура запасов марганцевых руд в республике. Из общих запасов марганцевых руд на долю запасов категории В приходится лишь 1,7%, а на долю запасов категории C_1 — 4,4%. Остальные 94,3% приходятся на запасы категории C_2 . Сумма промышленных категорий запасов ($B+C_1$) составляет по марганцевым рудам, таким образом, всего 5,7% общих учитываемых ныне запасов марганцевых руд в Казахстане.

Приведенные цифры свидетельствуют о той недопустимой отсталости в деле исследования железных и марганцевых руд Казахстана, которая имеет место сегодня. До ближайшего времени изучением месторождений железо-марганцевых руд в республике занимались только геологоразведочные организации отраслевых наркоматов, особенно Наркомцветмета СССР. Органы Комитета по делам геологии, которые, по сути, должны были заниматься в первую очередь широким и планомерным изучением ресурсов черных металлов в Казахстане, наоборот, уделяли совершенно ничтожное внимание этому важнейшему участку своей работы. Мало того, наиболее богатое по содержанию железа Караджальское месторождение в Атасуйской группе, которое ставится ныне на первое место как источник основного железорудного сырья для проектируемого Карагандинского металлургического комбината, не имеет до сих пор ни одной тонны запасов промышленной категории В. Этот факт является яркой иллюстрацией той безынициативности технической политики Казахского геологического управления, которая отмечается здесь вот уже в течение ряда лет, вплоть до настоящего времени. Стоит ли особенно доказывать тот ясный бесспорный вывод, что вопросы комплексной и планомерной разведки наиболее актуальных и крупных месторождений именно железных и марганцевых руд должны быть краеугольным камнем технической политики и работы Казахстанского геологического управления как в 1943, так и в ближайшие годы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

К разделу 1

Вейц Б. И. Минералогический состав железных руд Атасуйских месторождений. 1941. Фонды Казгеолуправления и ИГН КазФАН СССР.

Николаев И. Г. Предварительный отчет о разведочных работах Атасуйской партии Казгеолуправления за 1931—1932 гг. Фонды Казгеолуправления.

Русаков М. П., Сатпаев К. И. Месторождения руд железа и марганца в Джезказганском и Атасуйском районах // Большой Джезказган. 1935.

Салов Н. М. Отчет Атасуйской геолого-поисковой партии за 1938 г. Фонды Казгеолуправления.

Херувимова Н. Л. Отчет о геологоразведочных работах за 1939—1940 гг. на Атасуйских железорудных месторождениях: Геологическая записка к генеральному подсчету запасов железных руд Караджальского месторождения на 1.01 1941 г. Фонды Казгеолуправления.

Херувимова Н. Л. Краткие итоги геологоразведочных работ за 1941—1942 гг. в районе Атасуйских месторождений. Фонды Казгеолуправления.

Яговкин И. С. Отчет о результатах работ Сарысуйского геолого-поискового отряда за 1928 г. Фонды Джезказганской ГРК.

К разделу 2

Богданчиков И. Н. Петрографический состав железорудных кварцитов Карсакпая. 1940 г. Фонды Карсакпайского комбината.

Воронов Н. П. Отчет о геологических исследованиях 1938 г. в Карсакпайском районе. Фонды Карсакпайского комбината.

Дуброва В. С. Карсакпайское железорудное месторождение в Казахстане // Разведка недр. 1936. № 23.

Дюгаев И. В. Геолого-промышленный отчет о результатах работ Казгеолуправления в 1941 г.: геологическая записка к подсчету запасов железных руд 1 полосы Балбраунского участка на 1.01 1942 г. Фонды Казгеолуправления.

Кошкина Т. А. К минералогическому исследованию состава железных руд Карсакпайского месторождения. 1939 г. Фонды Карсакпайского комбината.

Отчетные материалы экспедиционных геологических отрядов Геологического института КазФАН, работавших в 1942 г. в Джезказганском районе (нач. отрядов геологи И. И. Бок и В. А. Унков). Фонды ИГН КазФАН СССР.

Русаков М. П. и Сатпаев К. И. Месторождения руд железа и марганца в Джезказганском районе // Большой Джезказган. М., 1935.

Сатпаев К. И. Геология и запасы Карсакпайского железорудного месторождения // Народное хозяйство Казахстана. 1938. № 2.

Сатпаев К. И. За скорейшее строительство в Казахстане комбината черной металлургии «Карсакпай — Караганда» // Народное хозяйство Казахстана. 1939. № 5.

Сатпаев К. И. Геологический отчет о результатах работ 1940 г. на Карсакпайском месторождении. Фонды Карсакпайского комбината.

Чухров Ф. В. Рудные месторождения Джезказган-Улутауского района. М., 1940.

К разделу 6

Мазаев Г. М. Результаты ревизии скарновых месторождений Центрального Казахстана. 1940. Фонды Казгеолуправления.

Меркулов П. Л. Геологическое описание нижнего течения р. Моинты (Северо-Западное Прибалхашье). 1937. Фонды Казгеолуправления.

Мищук Г. М. и Богатырев А. С. Геологический отчет о геологоразведочных работах Балхашской ГРК за 1940 г. Фонды треста «Казцветметразведка».

Сапожников Д. Г. Отчет о геологической съемке Саякского рудного поля. 1941 г. Фонды ИГН КазФАН СССР.

К разделу 7

Сафаргалиев Г. Отчет о геологическом исследовании Атансорского месторождения 1941 г. Фонды Казгеолуправления.

К разделу 8

Сытников и Шмаков. Отчет о результатах геологоразведочных работ на Шонинтасском месторождении в 1938—1939 гг. Фонды треста «Казцветметразведка».

Штрейс Н. А. Железо-марганцевые руды Успенского района. М., 1938.

К разделу 9

Стенограмма и резолюция совещания по железным рудам Казахстана от 15.III 1939 г. при президиуме СОПС Академии наук СССР под председательством академика И. П. Бардина.

Янишин А. Л. Итоги геологических исследований 1938 г. в Северо-Восточном Приаралье. Фонды Казгеолуправления.

Янишин А. Л., Принц Р. П., Сатин Б. Г. Отчет о работах 1938 г. в Северном Приаралье. Фонды Казгеолуправления.

К разделу 10

Галицкий В. В. О возможности организации черной металлургии в Южном Казахстане. Фонды ИГН КазФАН СССР.

Коврижкин С. С. Отчет по Бала-Куланскому (Абаильскому) сидерит-колчеданному месторождению. 1933 г. Фонды Казгеолуправления.

Предварительные материалы разведочных работ ИГН КазФАН СССР 1942 г. по изучению окисленной зоны Абаильского месторождения (нач. отряда геолог П. Н. Кобзарь).

Русаков М. П. Об Абаильском месторождении в Юго-Восточном Каратау // Разведка недр. 1933. № 6.

К разделу 11

Курек Н. Н. Второстепенные полезные ископаемые Прииртышья // Большой Алтай. М., 1934. Т. I.

Соколов В. А. К вопросу обеспечения промышленности Рудного Алтая местным сырьем. 1942 г. Фонды ИГН КазФАН СССР.

К разделу 12

Круг Е. В. Отчет по исследованию Мангышлакского месторождения марганцевых руд. Л., 1927.

Предварительные материалы работ Мангышлакского геологического отряда ИГН КазФАН СССР за 1942 г. (нач. отряда М. А. Головачев).

К разделу 13

Попов В. М. Отчет о геологических результатах экспедиционных работ 1941 г. Фонды ИГН КазФАН СССР.

К разделу 14

Григорьев И. Ф. Предварительный отчет об осмотре Аркалыкских месторождений марганца в 1929 г. Фонды Казгеолуправления.

Отчет о деятельности Геологического Комитета за 1919 г. // Изв. Геолкома. 1920 г.

Поляков К. В. Объяснительная записка к карте полезных ископаемых Казахской республики, 1938 г. Фонды ИГН КазФАН СССР.

Серк А. Ю. Обзор минеральных ресурсов СССР. М., 1927 г. Вып. 24. «Марганец».

О Т З Ы В

О ТРУДЕ К. И. САТПАЕВА «МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И МАРГАНЦЕВЫХ РУД В КАЗАХСТАНЕ»

В *предисловии* автор, отметив строительство первого в Казахстане передельного металлургического завода в районе Караганды и начатую эксплуатацию марганцевых руд в помощь заводам Урала и указав на слабую изученность железных и марганцевых месторождений края и кустарную разработку их до революции, дает общее представление о значении и перспективах Казахстана в отношении развития черной металлургии.

В *первой главе* труда подробно описаны 12 месторождений Атасуйской группы, расположенные ближе всего к строящемуся заводу. По каждому из них приведены сведения об условиях залегания руды, вмещающих породах, возрасте, объеме отдельных рудных тел, степени разведанности, обнаруженных запасах разных категорий, результатах анализов и перспективах. Указаны необходимые в дальнейшем исследования и разведочные работы, дополнительные для некоторых месторождений, лучше изученных, и основные для остальных. Текст пояснен планами и разрезами главных месторождений. Наиболее подробно из месторождений этой группы описан Караджал, крупный по запасам руды — 30,9 млн т богатых руд со средним содержанием железа 55,5—57%, из которых ВКЗ утвердило на 1.01 1941 г. запас по $C_1 + C_2$ 29,8 млн т с содержанием железа 56,97%, и марганцевых руд по C_2 720 000 т с содержанием марганца 34,86% и железа 7,78%. Но месторождение внушает некоторые опасения из-за высокого содержания мышьяка (в среднем 0,08%), которое с глубиной может еще увеличиться ввиду присутствия сульфидов, в том числе арсенопирита. Значительно также содержание серы — 0,93%, что объясняется присутствием барита (кроме сульфидов), а в верхних 3 м — также гипса. Отмечены недостаточная разведанность Караджала в глубину и неполнота опробования, указаны все недочеты работ Казгеолуправления, затратившего на разведку в течение свыше 5 лет 1,5—2 млн руб., и сделаны соответствующие выводы и рациональные предложения для полного выяснения промышленного значения Караджала.

Значительно короче описаны месторождения Большой Ктай, расположенное на СВ крыле той же брахиантиклинали, и Малый Ктай на ее южном крыле; в обоих залегание рудного пласта более пологое, что облегчило разведку и определение запасов. В первом запасы руды по категории C_{II} утверждены ВКЗ в количестве 50,4 млн т и по C_2 — 17 млн т при среднем содержании железа 36,64%, серы 1,33%, фосфора 0,04% и мышьяка 0,09%, т. е. запасы больше, чем в Караджале, но руда беднее железом; впрочем, в богатых рудах, составляющих часть месторождения, запас которых

отдельно не определен, содержание железа 53%, но мышьяка до 0,82%, в среднем 0,15%, что уменьшает достоинства руды. Второе разведано слабо, запасы не определены, за исключением запаса залегающих у самой поверхности марганцевых руд выветривания, составляющего 100 000 т с 30% марганца.

Остальные месторождения этой группы также разведаны совершенно недостаточно, из них Клыч и Кувлу являются марганцевыми и содержат кроме первичных рудных жил скопления руд выветривания с запасами по C_2 в первом 80 000 т с 28% марганца и во втором 100 000 т с 30% марганца.

В целом, как указывает автор, эта группа является крупнейшей базой железных и марганцевых руд в Казахстане, в которой уже теперь определено около 100 млн т железных руд со средним содержанием железа 42,88% и около 1 млн т марганцевых с высоким содержанием марганца. Дальнейшие разведки, несомненно, еще увеличат запасы. Все месторождения этой группы подчинены осадочным породам верхнего девона, значительно окремненным в яшмы или окварцованным, и являются первично-осадочными и гидротермально метаморфизованными, частью (некоторые марганцевые) гидротермальными и выветривания. Главным недостатком большинства железных месторождений группы признано иногда превышающее кондиционные нормы содержание серы и мышьяка, обусловленное присутствием барита и сульфидов, в том числе арсенипирита; возможно, что с глубиной это содержание увеличится.

В заключение К. И. Сатпаев отмечает основные дефекты геологических материалов по главному месторождению этой группы Караджалу, недостатки анализов, опробования и определения запасов и делает ряд выводов и предложений по дальнейшим исследованиям, необходимым для полной оценки промышленного значения этого месторождения.

Вторая глава содержит описание крупной Карсакпайской группы железных месторождений, представляющих собой железистые кварциты, подчиненные свите метаморфических пород докембрия, выступающей в горах Улу-Тау у Карсакпайского завода и к северу от него в Джезказганском районе. Указав местоположение, климат, рельеф и гидрогеологические условия рудного района, автор подробно характеризует стратиграфию и состав железорудной формации, образующей сложный синклиний с вторичной складчатостью, продольными взбросами и поперечными сбросами. Дано сопоставление этой формации с аналогичными Кривого Рога, Финляндии, Кокчетавских и Мугоджарских гор того же возраста и происхождения и охарактеризован минералогический состав железистых кварцитов и залежей богатых железных руд, в которые они переходят. В этих рудах автор различает четыре типа и описывает их подробно, отмечая порядок выделения рудных минералов. Далее рассмотрены структура и размеры рудных тел в основных участках месторождения на основании данных разведочных работ с

указанием среднего содержания железа и определенных запасов по каждому участку. Затем изложены сведения о химическом составе руд Карсакпая; среднее содержание железа в запасах, подсчитанных на 1. 01 1941 г., составило 49,93 %, кремнезема 22,3 %, глинозема 4,1 %, серы 0,2 %, фосфора 0,12 %, марганца 0,2 %. Приведены анализы руды с глубин от 7 до 182,2 м, которые показывают, что содержание серы с глубиной резко снижается до 0,02—0,05 %. Содержание фосфора в отдельных рудных телах широко колеблется; оно повышено на участке Каратас до 2,7 % и остается таким и на глубинах 100—200 м, что объясняется повышенным содержанием апатита и какого-то фосфата железа. Приведены анализы средних проб руды разных участков с различных глубин по отдельным выработкам, показывающие содержание железа от 48,1 до 53,45 %, кремнезема от 9,98 до 29,46 %, глинозема от 1,19 до 11,21 %, марганца от 0,11 до 0,35 %, серы от 0,004 до 0,29 % и фосфора от 0,03 до 0,96 %.

В следующем разделе К. И. Сатпаев излагает генезис железных руд Карсакпая. Отметив огромный размер окремнения и ожелезнения железистых роговиков и джеспилитов, развитых в широкой и длинной полосе докембрия, и все особенности их залегания и структуры, он приходит к выводу о первоначально осадочном происхождении и позднейшем гидротермальном метаморфизме, обусловившем создание обогащенных железом рудных тел, имеющих крупное промышленное значение. Далее рассмотрены подробно методика и объем геологоразведочных работ на Карсакпае, даны характеристика руд в горнотехническом отношении, запасы на 1. 01 1941 г.

Автор подчеркивает, что эти запасы содержатся *только в пластах промышленных железных руд*, которые достаточно мощны (от 2 до 10—15 м), выдержаны по простиранию и содержат железа от 45 % и выше. Эти запасы утверждены ВКЗ, отметившей крупное значение месторождения как основной базы будущего металлургического комбината и обратившей внимание Комитета по делам геологии на необходимость начать в 1940 г. крупные работы по разведке Карсакпая.

Анализу итогов работ Казгеолуправления в 1941 г. посвящен следующий раздел: показаны невыполнение первоначальной программы работ, спорность новых выводов о структуре первой рудной полосы, увеличение подсчета запасов руды за счет понижения среднего содержания железа с 49 до 42 %, недостатки выполненного опробования и переопробования и низкий выход керна из буровых скважин на первой рудной полосе участка Балбраун, несмотря на сделанные автором указания. Подробно рассмотрено селективное опробование горизонтов промышленных руд по этой полосе и основанный на нем подсчет запасов, который дает втрое меньший против подсчета Казгеолуправления запас руды, но с содержанием железа 47,7 % по сравнению с 42 % последнего.

Указано, что выездная сессия ВКЗ в августе 1942 г. отнесла к забалансовым подсчитанные Казгеолуправлением общие запасы железистых кварцитов со средним содержанием железа 42% и утвердила в качестве балансовых только запасы промышленных руд, подсчитанные селективно для руд с содержанием 45% и выше, подтвердив правильность этого метода подсчета.

В заключение рассмотрено место Карсакпая среди основных железорудных баз в системе восточных районов СССР, показаны запасы и среднее содержание руд самых крупных месторождений Урала, Западно-Сибирского края и Казахстана, из которой видно, что Карсакпай по запасам занимает четвертое место, а по содержанию железа второе; по содержанию серы его руды лучше Магнитной, Тельбесской и Атасуйской групп. Недостатками их являются большая кремнистость, вызывающая несколько больший расход флюса, и повышенное содержание фосфора (0,12%), нейтрализация которого требует серьезной проработки. По расчетам акад. И. П. Бардина, себестоимость чугуна из руд Карсакпая будет только немного выше, чем в Кузбассе, а экономические условия местоположения Карсакпая благоприятны.

Вторая часть этой главы содержит описание остальных железных и марганцевых месторождений Джезказганского района. Очень краткие данные приведены о железных месторождениях Буланты, Акшал, Нарсай, Кулмурза, Киякты и пиритах Болаттама, слишком мало изученных. Подробно описаны железо-марганцевые месторождения Найзатас и Джезды, подчиненные отложениями среднего — верхнего девона. Приведены сведения по гидрографии, стратиграфии, петрографии, тектонике и рудным залежам, расположенным по тектоническому контакту осадочной свиты и гранодиорита и отнесенным по генезису к мезотермальным. Рассмотрены качество железных и марганцевых руд и их запасы. В Найзатасе определены запасы по В в 1 039 700 т, C_1 346 000 т, C_2 297 900 т, всего 1 648 200 т до вертикальной глубины 154 м с содержанием железа от 14,82 до 55,03%, марганца от 0,87 до 34,17%. Джезды является существенно марганцевым и содержит запасы 626 200 т, C_1 389 400 т, C_2 158 000 т, всего 1 114 400 т высококачественных марганцевых руд со средним содержанием железа 2,67% и марганца 30,42%. Серы, фосфора и мышьяка очень мало. Указаны необходимые дальнейшие разведки.

Короче описано месторождение Каратас, разведанное только канавами, железо-марганцевое, с возможным запасом 385 000 т до глубины 50 м, заслуживающее глубокой разведки. Остальные месторождения — Промежуточное, Эскулинское, Даумбай и Обалы — изучены очень слабо, но заслуживают разведки. Все они марганцевые осадочного генезиса в породах верхнего девона — нижнего карбона.

Третья глава посвящена Каркаралинской группе, содержащей более 20 месторождений, но значительно менее интерес-

ной ввиду большого (250 км) отдаления от железной дороги. Железные месторождения Кен-Тобе, Тогай I и II относятся к контактовым. Первое с выясненным уже запасом 37,9 млн т и содержанием железа 47—67% вызывает некоторое опасение по содержанию серы на глубине в связи с появлением сульфидов. Оно еще недоразведано. То же касается Тогай I с запасом 1 400 000 т и Тогай II с 2 млн т., Торт-Куль расположено еще дальше на 120 км, того же типа, с запасом до 4 млн т. В целом эта группа содержит 46,5 млн т высокосортных руд, но изучена недостаточно на глубину. По содержанию серы, мышьяка и цинка на глубине требует дальнейшего изучения. Интересно наличие кобальта и ванадия. Гидрогеология не известна.

В четвертой главе описана Карагандинская группа железных месторождений, известных на четырех участках. Они подчинены отложениям мезозоя, осадочные, залегают гнездами на глубине 0,5—3 м и удобны для открытых работ. Содержание железа 40—60%, кремнезема 2—20%, серы 0,08—2,22%, фосфора 0,19—0,49%. Запасы в группе определены в 2—2,5 млн т. Близость к железной дороге и населенным пунктам заставляет считать эту группу интересной для небольшого завода.

В пятой главе охарактеризована Актюбинская группа железных руд — продуктов выветривания перидотитов и серпентинитов Кемпирсайского массива на площади до 1000 км² в виде коры выветривания мощностью 0,5—40 м. Руды представляют собой охры с содержанием железа 33—45%, никеля 0,8%, кремнезема до 11%, с присутствием хрома, марганца, кобальта и титана. Сера, фосфора и мышьяка очень мало. Запасы в 13 месторождениях определены в 24,5 млн т железных, естественно легированных руд и 400 000 т бокситов, в которые первые переходят. Остальные 22 месторождения не изучены.

Значительная часть руды с содержанием железа 22% и выше и никеля выше 1,3% представляет особый интерес и составляет от 60 до 75% запаса в разведанных месторождениях.

В общем, по близости железной дороги, пересекающей район, легкости добычи, наличию огнеупорных глин эти месторождения заслуживают большого внимания. К. И. Сатпаев указывает на то, что разведки здесь велись неправильно: вместо комплексного изучения занимались разведкой только никеля и кобальта, оставив без внимания железо и алюминий. Он считает, что Актюбинский район — одна из крупнейших баз металлургии специальных чугунов и сталей в СССР, и намечает ряд ближайших задач по изучению и освоению запасов высоко- и слаболегированных руд этого важнейшего района.

В шестой главе описаны месторождения Прибалхашской группы содержащей более 10 месторождений контактового генезиса, большей частью слабо изученных и небольших, за исключением четырех, рассмотренных подробнее. Дюсень содержит

девять рудных тел с общим запасом в пяти телах 307 000 т и содержанием железа 51,3% в виде гематита и магнетита. Караджин-гил на двух участках имеет запас 750 000 т с содержанием железа 56,6%. Каратас отличается тем, что в его скарнах имеется 0,43% меди; запас его 3,5 млн т с содержанием железа 61,1%. Саяк I, II, III — месторождения железо-медных руд с запасом 3 046 000 т и содержанием железа 50%, меди от 1 до 3,7%. Всего в группе запасы составляют 7 213 000 т. Руды Саяка могут служить ценными железными флюсами для Балхашского медеплавильного завода. Указаны ближайшие геологоразведочные работы, необходимые для выяснения промышленного значения месторождения Каратас, наиболее крупного, но мало изученного в глубину.

Седьмая глава содержит описание месторождения Атансор, расположенного на северо-восток, в 90 км от ст. Макинка Карагандинской железной дороги и вблизи грунтовой дороги Степняк — Сталинский рудник. Оно является контактовым и состоит из трех рудных тел разного состава (магнетит, гематит, мартит, лимонит) с общим запасом 1 591 000 т, со средним содержанием железа 52% (от 45,5 до 59,8%), кремнезема 4,4—13,9%, серы до 0,35%, фосфора 0—0,16% и мышьяка 0—0,15%. Интересно постоянное присутствие 0,01—0,033% кобальта, а на участке, содержащем марганец, — до 1,5%. Перспективные запасы Атансора оцениваются в 3,3 млн т. В общем это месторождение похоже на Тельбесские в Западной Сибири, отличаясь от них отсутствием цинка и наличием кобальта.

В *восьмой главе* описано железо-марганцевое месторождение Шоинтас (Успенское) находящееся в 7 км от Успенского медного рудника, через который проходит железная дорога Караганда — Балхаш. Оно представляет собой три тела железных и одно марганцевых руд, состоящие из прослоек руды в железистых кварцитах и сланцах. Среднее содержание железа 46,84% (в железных телах), марганца 1,59%, кремнезема 16,36%, глинозема 5,11%, серы 0,22%, фосфора 0,01%. В марганцевом теле марганца 27,63%, железа 11%, кремнезема 15,8%. Запас железных руд в общем 1 490 000 т, марганцевых 48 300 т. По своей близости к железной дороге, качеству и запасам руды Шоинтас заслуживает внимания и дальнейшего изучения с опробованием и детальной магнитометрической съемкой.

В *девятой главе* описаны железные руды Северного Приаралья. Они осадочные, подчиненные верхнему олигоцену в виде песков и глин мощностью 100—140 м, выполняющих впадины в морском палеогене. Руда оолитовая, бобовая и конгломератовая, залегает то пластами, то крупными линзами длиной более 1 км, шириной сотни метров, в горизонте мощностью до 10 м. Видимые запасы 18 млн т в главном месторождении Котанбулак. Железа от 30 до 40%, в среднем 35,4%, кремнезема 14%, глинозема с окисью титана 8%, фосфора 0,28—1,5%, серы 0,01—0,2%, мышьяка 0,0089%.

В других месторождениях — Карасандык и Туранглы — запасы не определены. Мощность рудных тел в первом 14,5 м, во втором 4 м. Крупные запасы, легкость добычи открытыми работами и близость к железной дороге (18 км) заставляют обратить внимание на эту группу, нуждающуюся в полной разведке. Недостатки ее — скудость пресной воды и отдаленность от месторождений угля (200 км).

Десятая глава содержит краткий обзор железорудных месторождений Южного Казахстана. Главным из них является Абайское в хр. Каратау, в 6 км от разъезда Абай Турксиба. Оно состоит из бурых железняков и сидеритов с запасом первых 3 млн т при содержании железа 52% и вторых 8—10 млн т с 35—40% железа. Заслуживает внимания и изучения. Кратко описаны еще 14 объектов железных руд Южного Казахстана.

В одиннадцатой главе приведены краткие характеристики железорудных месторождений Рудного Алтая — Таловского, Чесноковского, Белорецкого, Сакмарихи, Коробихинского и Сугатовского, содержащих запасы от 200 000 до 600 000 т, а Белорецкое — 5 млн т до глубины 100 м (по магнитной съемке). Все они нуждаются в более детальном исследовании и имеют главным образом местное значение в качестве поставщиков железных флюсов для алтайских заводов, получающих такие флюсы до сих пор с Урала.

Двенадцатая глава содержит описание крупного месторождения марганцевых руд полуострова Мангышлак на Каспийском море, подчиненного среднему олигоцену. Громадный запас руды — 32 млн т — со средним содержанием марганца 22,4% обращает на себя внимание, но экономические условия — отдаленность от берега моря (130 км) и залегание в пустынной местности — затрудняют его использование, на возможность которого автор все-таки указывает.

В тринадцатой главе описано железо-марганцевое месторождение Арбасаккан, расположенное в 12 км от станции железной дороги Акмолинск — Карталы. Руда заключена в кварцевых жилах и элювиально-делювиальных россыпях двух участков и содержит от 8,4 до 24,5% марганца и 0,2% кобальта. Запас до глубины 10 м составляет 80 000 т со средним содержанием марганца 12%; это запас для открытых работ. Имеются также железные руды с 25,2 — 50,6% железа. Близость к железной дороге заставляет обратить внимание на это месторождение и поставить на нем детальные разведки.

В четырнадцатой главе перечислен ряд прочих месторождений железных и марганцевых руд Казахстана и подробнее описано Аркалыкское в 15 км от ст. Аральск Турксиба. В нем в 1899—1906 гг. разрезами было добыто 780 т руды, представляющей собой жиллообразные залежи 1—2,5 м мощности и замещения боковых пород — яшмовидных роговиков, туфов и сланцев. Бли-

зость к железной дороге побуждает к детальному исследованию этого месторождения.

В заключении приведены сводные таблицы запасов железных и марганцевых руд Казахстана по категориям B_1 , C_1 и C_2 на 1.10 1942 г. Железных руд в 11 группах месторождений в общем по всем категориям насчитано 415 194 000 т с содержанием железа от 35 до 59,4%; марганцевых в 14 группах — 36 691 900 т с содержанием марганца от 17,35 до 34,86%.

В целом труд К. И. Сатпаева дает полное представление о железных и марганцевых месторождениях Казахстана, их местоположении, условиях залегания, геологическом возрасте, генезисе, качестве руд и запасах с оценкой промышленного значения, выполненных разведочных работ и указанием необходимых исследований и разведок. Подводя итоги по всем имевшимся в распоряжении автора печатным и фондовым источникам и дополняя их личными наблюдениями на ряде месторождений, К. И. Сатпаев создал крайне необходимое руководство для познания этих месторождений Казахстана и планирования их дальнейшего изучения и разведки.

Степень изученности и разведанности железных и марганцевых месторождений Казахстана характеризуется цифрами, приведенными автором в заключении. Хотя Казахстан по запасам железных руд 415,2 млн т стоит в Союзе на третьем месте, но из этих запасов только 2,1 млн т, или 0,5%, приходится на категорию В и 80,3 млн т, или 19,3%, на категорию C_1 , т. е. сумма промышленных запасов $B+C_1$ составляет лишь 19,8% общего их количества. Еще хуже дело обстоит с запасами марганцевых руд, по сумме которых 36,7 млн т Казахстан занимает третье место в Союзе (после Украины и Грузии), но из них к категории В относятся только 0,6 млн т, или 1,7%, а к C_1 — 1,5 млн т, или 4,4%, т. е. 93,9% запасов этих руд принадлежат к категории C_2 . Эти цифры доказывают отсталость в деле изучения запасов железа и марганца в этой крупной республике, которую автор объясняет тем, что планомерному изучению и разведке месторождений этих руд уделяется ничтожное внимание органами Комитета по делам геологии в Казахстане. Он подчеркивает, что наиболее богатое по содержанию железа месторождение Караджал в Атасуйской группе, которое ставится на первое место как сырьевая база проектируемого Карагандинского металлургического комбината, не имеет до сих пор ни одной тонны запаса категории В, т. е. достаточно разведанной.

В. А. ОБРУЧЕВ, академик

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ В КАЗАХСТАНЕ ЗА 25 ЛЕТ *

В условной технической номенклатуре черными металлами называются железо и марганец; к ним же относят хром и ванадий. Ведущая роль этих металлов в экономике и прогрессе человечества общеизвестна и не нуждается в особых доказательствах.

К своему 25-летию Советский Казахстан приходит как первая в мире страна по запасам хрома и ванадия и как третья в СССР республика по запасам железа и марганца. Эти выдающиеся успехи, достигнутые в Казахстане в деле выявления ресурсов черных металлов, как увидим ниже, являются результатами работ исключительно за советский период.

Некоторые месторождения железных руд в Казахстане, такие, как Найзатас в Джезказганском районе, ряд выходов бурых железняков в Джунгарском Алатау, носят следы древних доисторических разработок. Малые размеры добычи, отсутствие разработок более крупных месторождений, приуроченность их только к проявлениям мелкочешуйчатых железно-блесковых или яркоокрашенных гидратных руд (мумия, сурик) ясно говорят о том, что в глубокой древности железные руды в Казахстане добывались не для плавки металла, а для извлечения из них минеральных красок. По данным археологических раскопок известно использование этих красок при захоронениях.

Аркалыкское марганцевое месторождение, расположенное юго-западнее г. Семипалатинска, в 1898—1900 гг. разрабатывалось кустарным способом. Всего было добыто 820 т богатых пиролюзитовых руд для фармацевтических нужд. Сасыккарасуйское (Б. Михайловское) месторождение бурых железняков в Караганде и зона железной шляпы Майкаинского колчеданного месторождения в Павлодарской области разрабатывались в дооктябрьский период в малых масштабах для получения флюсов для заводов цветной металлургии.

На присутствие железных руд в районе Кокчетауских гор указывал еще в 1818 г. Шаньгин. Это были, пожалуй, первые данные в литературе о рудах черных металлов в Казахстане. Сведения о Койбынском и ряде других железорудных и марганцевых месторождений Южного Казахстана сообщались в отчетах И. В. Мушкетова за 1870—1880 гг. Об Аятском и других железорудных месторождениях Северного Казахстана указывал А. А. Краснопольский в 1893—1894 гг. Месторождения железных и марганцевых руд в Каркаралинском районе (месторождения Кеньтобе-Тогайской и Аркалык-Муржикской групп) кратко описывались в отчетах Романовского и Высоцкого и заявлялись в 1895—1900 гг. различными проспекторами в горные округа.

В изданном в 1903 г. под редакцией П. П. Семенова-Тяньшан-

* Работа опубликована в журнале «Известия КазФАН СССР. Серия геологическая». 1945. № 6—7. С. 145—166.

ского капитальном географическом труде «Киргизский край» (том XVIII серии «Геология России») отмечалось, что Киргизский край не богат железными рудами, и указывалось всего лишь девять месторождений железных и марганцевых руд в его пределах (Кеньтобе, Тогай, Муржик, Узунбулак, Аркалык и др.). В 1907—1910 гг. Н. И. Андрусов впервые отметил наличие марганцевых руд на полуострове Мангышлак.

Один из корифеев дореволюционной геологической науки профессор К. И. Богданович в 1911 г. в своем труде о железных рудах России также дает мрачные прогнозы о возможностях нахождения сколько-нибудь значительных месторождений руд железа и марганца в Казахстане. В том же 1911 г. геологи английской концессионной компании «Атбасарское общество медных промыслов» С. Х. Болл и Р. Морган отметили Найзатасское и Джездинское месторождения железо-марганцевых руд и некоторые рудные участки Карсакпайской железорудной формации в качестве возможных баз железных флюсов для строящегося Карсакпайского медеплавильного завода. В том же году А. А. Козырев дал первое указание о нахождении железных руд в Атасуйском районе. Ряд выходов железных руд в Южном Казахстане перечисляется в труд В. Н. Вебера «Полезные ископаемые Туркестана» (1913). Таков примерный перечень некоторых основных данных, имевшихся в дооктябрьский период в горно-геологической литературе относительно месторождений черных металлов в Казахстане.

Широкие и планомерные исследования в Казахстане руд черных металлов, как и других его минеральных ресурсов, были выполнены только после Великой Октябрьской революции.

1918 год ознаменовался эффективными исследованиями (Е. В. Круг) Мангышлакского марганцевого месторождения, в результате которых это месторождение по своим потенциальным запасам выдвинулось на третье место в Союзе (после Никополя и Чиатуры). Развернутые Геолкомом в 20-х годах работы по составлению десятиверстной геологической съемки ряда районов Казахстана дали новые важные данные о потенциальных ресурсах черных металлов в Казахстане. Наиболее ярким результатом этих работ стало установление заслуженным деятелем науки КазССР М. П. Русаковым в 1923—1924 гг. крупного промышленного значения месторождений Кеньтобе-Тогайской группы в Каркаралинском районе. Запасы существенно магнетитовых (на глубине сернистых) железных руд в этих месторождениях М. П. Русаковым были оценены в те годы в размерах более 20 млн т при высоком (более 60%) содержании железа в руде. Эта смелая геолого-промышленная оценка М. П. Русаковым крупного значения железных руд Кеньтобе-Тогайской группы сыграла в последующем весьма важную роль в деле освобождения геологов Казахстана от гипнотиза мрачных идей К. И. Богдановича в общей оценке перспектив черных металлов в Казахстане.

Работы А. А. Гапеева в 1920—1923 гг. по установлению важного промышленного значения Карагандинского месторождения как крупнейшего каменноугольного бассейна общесоюзного масштаба с миллиардами тонн запасов коксующихся углей явились следующим кардинальным фактом в деле актуализации поисков и изучения месторождений черных металлов в Казахстане.

Ценнейшие данные о проявлениях железных и марганцевых руд в Северо-Восточном Казахстане, в Баянаульском и Экибастузском районах, были получены в результате классических геологических исследований, проведенных заслуженным деятелем науки КазССР Н. Г. Кассиным в 1925—1930 гг., когда были изучены Мурзачоку, Найзатас, Борлы, железные шляпы Майкаина, Тезекпая, Джусалы, а также ряд других месторождений железных и марганцевых руд. И. С. Яговкиным в 1925—1927 гг. бегло изучались некоторые месторождения черных металлов в Джезказганском районе. В 1928 г. им же, работавшим по заданию и на средства вновь организованного тогда геологоразведочного отдела Джезказганского комбината, впервые были правильно оценены крупные промышленные перспективы железо-марганцевых месторождений Атасуйского района (Каражал, Большой и Малый Ктай, Кеньтобе и др.). Этим месторождениям, как увидим ниже, было суждено занять в последующем место первоочередной рудной базы нарождающейся в Казахстане большой черной металлургии.

В самом начале первой пятилетки (1929 г.) геологом Н. И. Наковником было открыто Саякское месторождение медно-магнетитовых руд в Северном Прибалхашье.

Организованные при предприятиях и новостройках системы цветной металлургии Союза новые стационарные геологоразведочные учреждения в Казахстане (ГРО и ГРБ) в годы первой пятилетки и в последующие годы развили свои напряженные геолого-поисковые и разведочные работы не только для детального изучения основных рудных объектов обслуживаемых ими предприятий, но и для планомерного и комплексного изучения всех богатств недр в районе своих работ.

Геологоразведочный отдел Джезказганского комбината начиная с 1927 г. наряду с медными рудами Джезказгана, углями Байконура, Киякты, Болаттама развернул работы по систематическому изучению железорудных и марганцевых месторождений Джезказганского района. Начиная с 1927 г. и по настоящее время, в течение 18 лет, геологами Джезказгана выявлены и промышленно оценены крупнейшие запасы железных руд Карсакпайской группы месторождений, бурые железняки и сферосидериты в толщах нижнего карбона и юры (Акадыр, Кулмурза, Киякты и др.), серного колчедана в составе лигнитов месторождений Болаттам, Алтынжар, а также крупные запасы марганцевых руд в месторождениях Джезды, Найзатас, Каратас и других, сыгравших, как известно, важную роль в годы Великой Отечественной войны в качестве «мобилиза-

ционного фонда» остродефицитных ферромарганцевых руд для Магнитогорского металлургического комбината.

Геологоразведочный отдел Балхашского комбината выполнил ряд ценных работ по изучению железных и марганцевых руд в сфере влияния Караганда-Балхашской железной дороги и Северного Прибалхашья (Сасыккарасу, Шоинтас, Киик, Дюсень, Кызылэспинская группа, Саяк и др.). В. В. Галицким и работниками геологоразведочного отдела Ачисайского полиметаллического комбината под руководством И. П. Новохатского в 1931 г. впервые были правильно оценены крупные запасы бурожелезняковых и сидеритовых руд Абайского месторождения в Южном Казахстане, которому в последующем было суждено стать основной рудной базой Беговатского металлургического завода в Узбекской ССР. Значительные работы по выявлению и изучению базы черных металлов на Алтае были выполнены геологоразведочным отделом комбината «Алтайполиметалл» под руководством П. П. Бурова, талантливейшего исследователя недр Рудного Алтая (Чесноковское, Таловское, Корбихинское, Сугатовское и другие месторождения). Большое значение для выявления на Алтае ресурсов черных металлов, как и других видов минерального сырья в этом богатейшем районе, имели систематические геологические исследования, проведенные заслуженным деятелем науки КазССР В. П. Нехорошевым. Другим энтузиастом недр Казахстана — заслуженным деятелем науки КазССР Е. Д. Шлыгиным — в 1930 г. установлен ряд интересных месторождений железных руд в Северном Казахстане (Атансор, Жамантуз и др.).

Переломным моментом в деле актуализации геологоразведочных работ в Казахстане на черные металлы явилось решение ЦК ВКП(б) от 15 августа 1931 г. об освоении мощного Карагандинского бассейна как третьей угольной базы СССР. Именно с этого года начинаются обширные исследования Атасуйских (И. Г. Николаев, А. К. Конев, Н. Л. Херувимова, Г. Р. Момджи, В. Н. Иванов и др.) и Кенътобе-Тогайских месторождений (Ж. Айталиев) с применением геофизических, буровых и горноразведочных работ. Наряду с промышленной разведкой ряда установленных месторождений развернулись интенсивные поиски новых месторождений руд черных металлов, производимые в основном на базе широких геологосъемочных работ. По линии органов государственной геологической службы (Геолком — ГГГРУ — Комитет по делам геологии) особенно мощного размаха эти работы достигли в 1934—1937 гг., когда Казахское геологическое управление возглавил талантливый и энергичный геолог — заслуженный деятель науки КазССР Р. А. Борукаев.

В 1931 г. П. Л. Безруков бегло осмотрел выходы бурых железнняков Аятского месторождения и впервые высказал мнение о крупном значении его руд.

Особенно эффективные результаты были достигнуты в Запад-

ном Казахстане, где в 1936 г. Ю. П. Куразова и А. К. Конев открыли месторождения хромитовых руд кемпирсайского комплекса, имеющих мировое значение. Г. И. Водорезов, И. И. Малышев и другие установили новый ряд месторождений железных руд различного генезиса в Мугоджарах, а К. И. Дворцова в 1936 г. открыла и предварительно исследовала Сарыобинскую группу железорудных месторождений контактово-метасоматического генезиса. Целый ряд проявлений железных и марганцевых руд был установлен и предварительно изучен в эти годы также в Южном и Центральном Казахстане (Чаткальская, Джебаглинская, Каратауская, Текелийская, Атбасарская, Каркаралинская, Муржикская, Прибалхашская группы месторождений). В 1938 г. геологом А. Л. Яншиным открыты крупные месторождения бурых железняков среднеолигоценового возраста в Северном Приаралье. В 1939 г. геологом В. Ф. Беспаловым обнаружены карбонатные марганцовистые железные руды в морских отложениях восточнее к юго-востоку от Экибастузского каменноугольного месторождения (Алтыбайсор). В эти же годы геологами Карагандинского геологического бюро (М. М. Дашко, Н. Ф. Болуховский, Г. Л. Кушев) установлены проявления железных и марганцевых руд в отложениях турне на периферии Карагандинского каменноугольного бассейна (Сулу, Ельче, Коктал и др.), а также в юрских угленосных отложениях Караганды (Дубовка, Б. Михайловка и др.). Начиная с 1934 г. в Западном Казахстане, в Кемпирсайском массиве ультрабазитов, в процессе широких и целеустремленных геологоразведочных работ, проводимых в основном на никель и выполняемых под руководством первооткрывателя этих месторождений, энтузиаста недр Западного Казахстана, геолога М. А. Цибульчика, оформились данные о качестве и запасах природно-легированных железных руд, участвующих в комплексе продуктов латеритного выветривания никельсодержащих кемпирсайских ультрабазитов. Аэромагнитной съемкой, выполненной в 1941 г. в Северо-Западном Прибалхашье, выявлен ряд аномальных зон частью в пределах ранее открытых здесь А. Е. Репкиной и П. Н. Меркуловым месторождений железных руд (Каратас, Каражингил), что повысило интерес к этому району как к одной из возможных сырьевых баз черной металлургии в Казахстане, расположенных вблизи оз. Балхаш и недалеко от трассы проектируемой железной дороги Моинты — Чу.

Годы Великой Отечественной войны, когда Казахстан (наряду с Уралом и Сибирью) стал одним из мощных арсеналов снабжения фронта стратегическими металлами для производства оружия и боеприпасов, были периодом наиболее напряженной работы геологических организаций республики, особенно по черным металлам. Особая актуализация геологических работ на черные металлы в Казахстане в годы Отечественной войны обуславливалась прежде всего грозным фактом временной оккупации немецко-фашистскими захватчиками основных баз железных и марганцевых руд в СССР

на первых этапах войны (Криворожского железорудного и Никопольского марганцеворудного бассейнов). Потеря этих основных баз черной металлургии лишала СССР более 60% его выплавки чугуна и стали и одновременно создавала реальную угрозу перебоев в работе крупнейших металлургических заводов Урала (в первую очередь Магнитогорского комбината), снабжавшихся до войны никопольским марганцем. Проблема марганца поэтому приобрела тогда острейшее жизненное значение для обороны СССР. К чести и гордости всего Казахстана, а в особенности геологов Джезказгана, в тот критический момент на помощь уральским заводам вместо никопольского марганца смог прийти наш казахстанский марганец, полученный в рекордно короткий срок из Джездинского месторождения Джезказганского района. Наряду с максимальным усилением геологических работ в Джездинском месторождении в других районах Казахстана в годы Отечественной войны развернулись самые напряженные геологические работы на марганец. В это время были обстоятельно ревизованы месторождения марганцевых руд на Мангышлаке, в районах Джезказгана, Атасу, Атбасара, Караганды, Успенского рудника, Аркалыка, Муржика, Мургоджар, Каратау и других с проведением в ряде из них обширных геологоразведочных работ.

Наряду с острейшей проблемой марганца во время Отечественной войны перед геологами Казахстана встала другая, также актуальная задача — форсированное изучение железных руд для создания в республике крупной базы черной металлургии. Необходимость этого обосновывалась еще до войны фактами нахождения в Казахстане такой мощной базы коксовых углей, как Караганда, и целого ряда ранее установленных крупных месторождений железных руд, расположенных сравнительно недалеко от Караганды (Атасу, Карсакпай, Кеньтобе-Тогай, Северо-Западное Прибалхашье и др.). Она непосредственно вытекала также из прямых указаний правительства, дававшихся еще задолго до Отечественной войны, о передвижении металлургических центров СССР в его восточные районы. Строительство в Центральном Казахстане крупного металлургического завода на базе углей Караганды и железных руд Атасуйского и Карсакпайского районов было предусмотрено и в решениях XVIII съезда партии. Неотложность форсирования вопросов скорейшего строительства завода черных металлов в Казахстане в годы Отечественной войны диктовалась как общим фактом временной оккупации и разрушения немцами большой черной металлургии юга, так и острой и все возрастающей потребностью в металле со стороны эвакуированных в Казахстан оборонных заводов.

В начале 1942 г. было принято историческое для Казахстана решение СНК СССР о форсированном строительстве передельного металлургического завода в Караганде и о производстве подготовительных работ к строительству в районе Караганды крупного ме-

таллургического комбината. Это решение союзного правительства было и остается исходным для напряженной работы геологов Казахстана по изучению сырьевых баз черных металлов не только в годы Отечественной войны, но и в наступивший мирный период времени. В этих широких и планомерных работах наряду с геологами Казахстана принимали участие в годы Отечественной войны крупные геологические силы с большим опытом работы в области черных металлов в общесоюзном масштабе (проф. А. Г. Бетехтин), в условиях Кривого Рога и Никополя (проф. П. М. Каниболоцкий), на Урале (Д. Д. Топорков, Г. Р. Момджи и др.). Участие этих выдающихся исследователей оказало существенную пользу в решении ряда узловых вопросов геологии черных металлов в Казахстане.

Одним из крупнейших достижений геологов Казахстана в годы Отечественной войны является открытие в республике мощных, мирового значения, месторождений руд ванадия — четвертого по счету металла в рассматриваемой группе. Эти руды были впервые открыты в 1941 г. геологом Н. А. Козловым в Северо-Западном Каратау (Баласаускандыкское месторождение). Осадочно-метаморфический генезис этих руд и приуроченность их к определенному стратиграфическому горизонту в составе отложений нижнего кембрия (горизонту углисто-кремнистых сланцев) позволили, с одной стороны, достаточно быстро определить крупные масштабы запасов ванадиевых руд в Баласаускандыкском месторождении, а с другой — провести обоснованную ревизию на ванадий в аналогичных по составу и возрасту древних толщах других районов Казахстана.

В результате подобных ревизионных работ геологом В. А. Соколовым (1944 г.) открыто новое крупное Джебаглинское месторождение ванадиевых руд в Южном Казахстане, вблизи Турксиба. Форсированные геологические исследования этого месторождения в 1944—1945 гг. вполне определенно установили наличие здесь больших запасов ванадиевых руд и ведущее его значение как первоочередной и надежной базы мощной металлургии феррованадия в СССР.

Ванадиеносность в аналогичных древних толщах обнаружена ныне и в других районах Казахстана (Киякты, Чингиз). В итоге геологических исследований за годы Отечественной войны Казахстан вышел на первое место в мире по запасам ванадиевых руд.

К настоящему времени в Казахстане имеется около 600 проявлений железных руд и около 100 проявлений марганцевых руд; только небольшая часть их пока подверглась детальному геологическому изучению.

Все установленные ныне месторождения черных металлов в Казахстане могут быть расчленены на ряд генетических типов (см. табл.). Для месторождений железа и марганца на основании совре-

менной их изученности можно выделить еще одну дополнительную группу — «месторождений неясного или спорного генезиса».

В последнее время А. Г. Вологдин выдвинул интересную теорию о биогенном происхождении руд ряда железных и марганцевых месторождений Казахстана как продуктов жизнедеятельности бак-

Генетические типы месторождений черных металлов в Казахстане

Месторождение	Экзогенные			Магматогенные	
	Осадочно-метаморфизованные	Осадочные	Выветривания	Контактово-метасоматические	Гидротермальные
Железных руд	То же	»	То же	—	То же
Марганцевых руд	—	—	»	—	—
Хромитовых руд	Осадочно-метаморфизованные	—	—	—	—
Ванадиевых руд					

терий. Но эта многообещающая концепция пока еще находится в стадии предварительной разработки и накопления фактов.

Железорудные месторождения Казахстана стратиграфически приурочены к самым разнообразным по геологическому возрасту отложениям. Они установлены в настоящее время в отложениях докембрия, кембрия, силура, девона, карбона, пермо-триаса, юры, мела и олигоцена. Месторождения марганцевых руд Казахстана связаны с отложениями кембрия, силура, девона, карбона и олигоцена.

Магматогенный класс железо-марганцевых месторождений в Казахстане в подавляющей массе обязан кислым интрузиям варисского возраста. Коллекторами оруденения являются обычно карбонатные или глинисто-кремнистые породы самых различных возрастов, начиная от докембрия (Северо-Западное Прибалхашье, Верхнетобольский район), нижнего палеозоя (Южный Казахстан, Алтай, Северо-Западное Прибалхашье, Северный Казахстан), среднего палеозоя (Южный Казахстан, Центральный Казахстан) и верхнего палеозоя (Мангышлак).

Степень метаморфизма руд убывает с повышением геологического возраста вмещающих их пород. Наиболее метаморфизованными являются руды месторождений, приуроченных к отложениям докембрия и древнего палеозоя. Подавляющее большинство месторождений, связанных с отложениями среднего и верхнего палеозоя, не носит значительных следов метаморфизма, за исключением тех случаев, когда на них воздействуют более поздние магматогенные процессы.

Проявления железных руд типа железистых кварцитов, приуроченных к сильно складчатым и метаморфизованным толщам кристаллических сланцев докембрия, известны в ряде районов Казахстана. Они установлены в Джезказган-Улутауском районе, а также в Мугоджарах, Джетыгаринском, Кокчетавском районах, Западном Прибалхашье и юго-западной части Бетпак-Далы.

Крупнейшим и наиболее изученным представителем этой группы железных руд является карсакпайский комплекс месторождений, расположенный в Джезказганском районе. Здесь железные руды приурочены к верхам мощной толщи сильно дислоцированных и метаморфизованных пород, представленных в низах гнейсами, мигматитами, мусковитовыми и роговообманковыми сланцами, порфироидами, сменяемыми кверху графито-хлоритовыми, серицитовыми, серицито-хлоритовыми сланцами, мраморизованными известняками, кварцитами, железистыми кварцитами и железослюдковыми сланцами. Весь этот комплекс пород интенсивно дислоцирован и собран в складки меридиональных направлений, часто изоклинальные и опрокинутые на восток. Здесь обычны составная складчатость различных фаз с явлениями ундуляции осей складок, а также интенсивная дизъюнктивная тектоника, крайне осложняющие геологические структуры рассматриваемых месторождений. Железные руды заключены в горизонтах железослюдковых сланцев и железистых кварцитов, приуроченных к верхам метаморфического комплекса.

Из обширной площади проявления железистых кварцитов в районе Джезказгана, равной по простиранию около 300 км, к настоящему времени сравнительно хорошо изучена лишь полоса длиной около 40 км с центром примерно у Карсакпайского медеплавильного завода. В верхней зоне этой полосы установлены и предварительно разведаны многие десятки рудных тел с размерами по простиранию от сотни метров до 2 км и более при мощности от 1 до 15 м и более. Часть рудных тел подсечена буровыми скважинами на глубине от 40 до 180 м. Наиболее близко расположенный к Карсакпайскому заводу Каратасский рудный участок уже более десяти лет разрабатывается Джезказганским комбинатом: руда используется в качестве железных флюсов для медеплавильного завода. Руда добывается двумя небольшими шахтами глубиной 25—30 м. Основными рудными минералами месторождения являются гематит и железный блеск при подчиненном участии мартита и лимонита. Кусковатость руд в железослюдковых сланцах невысокая, особенно в верхних горизонтах месторождения, расположенных выше уровня грунтовых вод. Фракции руд с кусками размером менее 5 мм достигают 25—30%. Содержание железа в месторождении колеблется в широких пределах — от 30 до 55% и более. Геологи Джезказгана, изучавшие эти руды до 1941 г., проводили селективный подсчет промышленных разностей руд, беря условно за нижний предел содержание железа 45% при минимальной рабочей

мощности пласта не менее 1,5—2 м. Среднее содержание железа в учтенных подобным образом запасах руд составляло 48—50%. Геологи Казгеолуправления, изучавшие некоторые рудные участки Карсакпая в 1941—1942 гг., проводили валовой подсчет запасов всех железоносных пород, беря за контур оруденения общий геологический контур горизонтов железистых кварцитов. При таком методе подсчета среднее содержание железа в рудах, естественно, значительно снизилось и составило около 42%. ВКЗ, детально рассматривавшая запасы по Карсакпаю в 1940 и в 1942 гг., апробировала полную обоснованность и целесообразность принятого геологами Джебказгана селективного метода подсчета запасов промышленных руд в месторождении. Один из виднейших геологов Криворожского железорудного бассейна проф. П. М. Каниболоцкий, обстоятельно изучавший в 1942—1943 гг. Карсакпайское месторождение, подсчитал запасы его промышленных руд, беря за основу также метод подсчета, применяемый геологами Джебказгана. Геологические запасы промышленных железных руд месторождения, расположенные в 40-километровой полосе, выразились, по данным проф. П. М. Каниболоцкого, цифрой свыше 100 млн т при среднем содержании железа 47,56%. В числе этих руд им выделены богатые промышленные руды с общими запасами в десятки миллионов тонн при среднем содержании железа 50,96%.

Отрицательными качествами руд Карсакпайского месторождения являются:

- а) повышенная кремнистость их состава (среднее содержание кремнезема 22—25%);
- б) пылеватость, особенно в верхних горизонтах месторождения;
- в) сравнительно невысокое среднее содержание железа, составляющее 47—49%.

Положительные качества руд следующие:

- а) чистота от вредных примесей (цинк и мышьяк полностью отсутствуют, сера и фосфор в основной массе руд содержатся в количестве не более сотых долей процента);
- б) сравнительно постоянный химический состав, обуславливающий работу домен на стабильной шихте;
- в) гематитовый состав руд, более благоприятный для доменного процесса, чем магнетитовый;
- г) огромные запасы, обеспечивающие работу любого крупного металлургического завода;
- д) расположение месторождения в центре индустриального района и непосредственно на линии железной дороги;
- е) нахождение вблизи крупного Кияктинского месторождения бурых углей с запасами в сотни миллионов тонн, позволяющих сравнительно дешево производить агломерацию пылеватых карсакпайских руд и, возможно, получение губчатого железа путем прямого восстановления железа из руд (выполненные в 1944 г. опыты в Химико-металлургическом институте КазФАН СССР заслу-

женным деятелем науки КазССР Х. К. Аветисяном показали весьма легкую восстановимость карсакпайских руд);

ж) расположение вблизи Карсакпая крупных месторождений марганцевых руд (Джезды, Найзатас, Каратас и др.), часть которых уже разрабатывается сейчас в значительных масштабах для нужд Магнитогорского комбината, а также не менее крупных месторождений доломитов (Байконур), известняков (Актас), высококачественных огнеупорных глин (Акчий, Дальнее) и динасового сырья (Киякты, Джезды).

Нам представляется, что эти положительные моменты в промышленной оценке карсакпайских руд перекрывают их недостатки, особенно при больших масштабах эксплуатации. Предварительные опыты Механобра в 1942—1943 гг. показали возможность рационального обогащения карсакпайских руд с получением высокосортных концентратов, содержащих более 55% железа.

Другие проявления железных руд в отложениях докембрия (Северо-Западное Прибалхашье, Мугоджары, Притоболье, Кокчетау, Голодная степь и др.) пока практически не исследованы. Более детальное их изучение, как и Карсакпая, должно стать объектом геологических исследований ближайшего времени. Наряду с Карсакпаям геологоразведочные работы в первую очередь должны быть проведены в районе Северо-Западного Прибалхашья, где уже в настоящее время установлены месторождения Каратас, Киик, Каражингил с крупными (в несколько миллионов тонн) запасами железа, местами с заметным участием меди и молибдена, возникших, вероятно, вследствие более позднего наложения контактово-метасоматических процессов. Интересны также проявления существенно гидратных железных руд, приуроченных к выходам докембрийских отложений Кокчетауского района, прослеживаемые в ряде участков на протяжении нескольких километров (Кокчетау, Жамантуз).

Магматогенные месторождения железных руд, приуроченные к отложениям докембрия, известны в Северо-Западном Прибалхашье (Каратас, Каражингил). Они имеют контактово-метасоматический генезис и связаны, по А. Е. Репкиной, с интрузиями варисского возраста. Руды включают высокое содержание железа (48—50% и выше). Запасы месторождений достаточно крупные и выражаются миллионами тонн.

Проявления железного и железо-марганцевого оруденения в отложениях кембрия пока известны в двух местах: Каратау и Джезказганском районе. В кембрии намечаются два цикла рудонакопления: один — в кремнистых и углисто-кремнистых ванадиеносных отложениях нижнего кембрия, другой — в карбонатной фосфоритоносной толще среднего кембрия.

Отложения первого цикла установлены в Баласаускандыкском ванадиевом и Кияктинском угольном месторождениях, к западу от Джезказгана. В обоих месторождениях существенно гидратные

окислы железа густо пигментируют определенные горизонты кремнистых сланцев, придавая им облик железистых кварцитов. Содержание железа в них, однако, невысокое (25—30%). Этот цикл железнакопления, вероятно, будет иметь не столько промышленный, сколько стратиграфический и генетический интерес. Среди ожеженных кремнистых сланцев в районе Киякты установлен один горизонт, сложенный светло-розовыми кремнистыми сланцами, тонко пигментированными марганцевыми минералами. Мощность его 2—3 м. В его составе участвует значительное количество тонких линзочек и прожилков массивного псиломелана мощностью 1—2 см и менее, имеющих часто на зальбандах тонкие оторочки жильного кварца. Ориентировка этих линзочек и прожилков вполне согласуется с элементами залегания вмещающих сланцев, сильно дислоцированных и смятых. Анализ состава этих линзочек дал 37,4% марганца и 4,7% железа. Анализ вмещающих линзочки светло-розовых сланцев показал 2,5% марганца. В данном случае, вероятно, имеют место первично-осадочные, в общем бедные марганцевые руды, давшие исходный материал для образования линзочек и прожилков массивных псиломелановых руд в виде типичных метаморфических жил.

Железо-марганцевое оруденение существенно карбонатных толщ среднего кембрия хорошо проявлено в районе Малого Каратау в составе тамдинской фосфоритоносной серии. Здесь рудный горизонт расположен в кровле основной фосфоритоносной толщи Каратау. Мощность его около 1 м. Минералогический состав руд достаточно изменчив и в основном представлен на выходах гидратными и карбонатными железо-марганцевыми рудами, местами пизолитовой структуры. В кровле рудного горизонта залегают черные кремни. На основании ревизионных геологических работ, проведенных в 1943—1944 гг. Н. Л. Бубличенко, В. П. Гуцевичем и В. Д. Чеховичем, этот рудный горизонт достаточно выдержан в составе фосфоритоносной толщи Каратау, но имеет низкое качество руд. Содержание марганца и железа в нем находится в переменных соотношениях. В железо-марганцевых разновидностях содержание марганца колеблется от 12 до 30% при количестве железа 5—10%, а в существенно железных разновидностях руд содержание его повышается до 18—30% при снижении марганца до 1,5—3%. В обеих разновидностях руд отмечается высокое содержание фосфора — от 1,5 до 4,5%. Практическое применение этих руд, вероятно, будет возможно лишь в качестве марганцовистых удобрений.

С метаморфизованными сланцами и известняками кембрия-силура и нижнего силура в Рудном Алтае связано несколько месторождений гематит-магнетитовых руд. Наиболее крупное из них Белорецкое, расположенное на юго-восток от Змеиногорска. Запасы его оцениваются в 5 млн т. Подобного состава руды, но с меньшими размерами запасов известны и вблизи Лениногорского рудника (Чесноковское, Таловское, Сакмариха и др.). В них основным ру-

дообразующим минералом является магнетит при подчиненном участии гематита. Генезис этих месторождений еще не ясен. Их относят к гидротермальным образованиям глубокой зоны.

С кремнисто-глинистыми сланцами нижнего силура связано проявление железо-марганцевого оруденения в районе среднего течения р. Ишим, к западу от г. Атбасара. Одна группа этих месторождений расположена вблизи железнодорожной станции Джаксы-Кайракты (Арба-Сакканская группа). В. М. Попов здесь установил и предварительно изучил несколько участков проявления марганцевых и железных руд в виде элювиально-делювиальных образований и жил брекчированного кварца с марганцевыми минералами, играющими в них роль цемента. Запасы марганцевых руд в двух участках месторождения подсчитаны В. М. Поповым до глубины 10 м в количестве 80 тыс. т при среднем содержании марганца 12%; отмечается постоянное присутствие кобальта в рудах с содержанием до 0,2%. Наряду с марганцевыми рудами значительно развиты железные, представленные в виде элювиально-делювиальных образований или коренных выходов, ассоциирующих с марганцевыми рудами. Рудным минералом служит лимонит. Содержание железа в рудах колеблется от 25 до 50%.

Аналогичные проявления железных руд, но без марганца известны в районе Джаркаин-Агач, около д. Савинковской, в среднем течении р. Ишим. Здесь вмещающими породами также являются кремнисто-глинистые сланцы нижнего силура. По данным Л. М. Афанасьева, состав руд следующий: окись железа — от 46,6 до 67,2%, кремнезем — 8,3—30,9%, глинозем — 1,0—14,5%, окись титана — от следов до 2,74%. Тесная связь железняков с вмещающими породами, постепенные переходы их в ожелезненные сланцы, тонкополосчатые текстуры в плотных рудах свидетельствуют об их осадочном генезисе. Рудные минералы — гематит и лимонит.

В районе Джаркаин-Агач известны, кроме того, выходы бурых железняков, представляющих собой, вероятно, продукты окисления сульфидных руд гидротермального генезиса. Наиболее интересна среди них группа Ушкульских месторождений, в которых ряд рудных тел прослеживается на выходах до 500 м при мощности до 1,5 м. Руды представляют собой бурые железняки с заметным содержанием в них некоторых цветных и благородных металлов. Арбасакканский и Джаркаинский районы месторождений железных и железо-марганцевых руд требуют дальнейшего изучения.

Мощная толща известняков нижнего силура в районе железнодорожной станции Абаил, как известно, является коллектором крупного железного оруденения в виде сидеритовых, местами пиритизированных руд на глубине и в виде мощных скоплений бурых железняков в зоне окисления. Представителем этого типа оруденения служит Абаильское месторождение, усиленно подготавливаемое ныне к разработке в качестве основной рудной базы Беговатского завода в Узбекской ССР. Как установлено детальными геоло-

гическими исследованиями, Абаильское месторождение имеет явно гидротермальный генезис. Перспективы района для нахождения новых месторождений, а также для расширения запасов в уже установленных (Абаил, Балакулан, Джебаглы и др.) вполне благоприятны.

С отложениями нижнего палеозоя, представленными осадочно-эффузивными или глинисто-карбонатными комплексами, в ряде районов Казахстана связаны проявления железных руд контактово-метасоматического генезиса. Основным рудным минералом в этих месторождениях служит магнетит при подчиненном участии гематита. Среди них следует отметить группу Атансорских месторождений в Кокчетавском районе, группу Сарыобинских месторождений в Джетыгаринском районе, группу Кызылэспинских месторождений в Северо-Западном Прибалхашье, группу Джебаглинских и Чаткальских месторождений в Южном Казахстане и группу Арчата-Койбынских месторождений в Джунгарском Алатау. В последней группе встречаются крупные штоки гематитовых руд среди гранитов (Койбын) или значительной мощности жилы (1,5 м) марганцевых руд среди гранитов (Коптогай). В некоторых из них (Атансор) отмечается постоянное, местами даже высокое содержание кобальта. Генетически многие из них связаны с кислыми интрузиями варисского возраста. Запасы руд измеряются десятками миллионов тонн при высоком содержании железа. Дальнейшее детальное изучение руд должно стать делом ближайшего времени.

Отложения среднего девона включают Чуулдакское месторождение марганцевых руд в Мугоджарах. Здесь рудные тела приурочены к горизонту кремнистых сланцев и имеют вид пластовых залежей мощностью 1—3 м. Содержание марганца в рудах колеблется в широких пределах (от 20% и выше). Запасы руд до глубины 15 м оцениваются в десятки тысяч тонн.

В Центральном Казахстане отложения среднего и верхнего девона являются коллекторами марганцевых и железо-марганцевых руд значительного количества месторождений. Сюда относятся месторождения Найзатас, Джебды, Каратас и другие в Джебказганском районе, группа Муржикских месторождений (Есымжал, Узунбулак и др.) в Восточно-Каркаралинском районе и проявления марганцевого оруденения в районе Тургайского сурьмяного рудника (Шарыкты) и другие. Месторождения этой группы включают наиболее крупные запасы богатых марганцевых руд в Казахстане, часть которых (Джебды, Найзатас) уже широко разрабатывается с самого начала Великой Отечественной войны. В генетическом отношении эта группа включает месторождения типа выветривания (группа Шарыкты), типа осадочных (часть залежей Каратаса), типа явно гидротермальных (Найзатас) и месторождения, о генезисе которых ведутся горячие дискуссии среди геологов (Джебды, Есымжал).

Вад-псиломелановые со значительным содержанием кобальта

руды месторождения Шарыкты в своих, возможно, промышленных частях представляют собой концентрации элювиально-делювиальных продуктов выветривания жил и прожилков брекчированного кварца среди песчаников девона, цементируемых минералами марганца.

Каратасское железо-марганцевое месторождение в Джезказганском районе приурочено к двум горизонтам мелкозернистых известковистых песчаников в составе фаменского яруса. Нижний рудный горизонт, имеющий значительное протяжение по простиранию, включает вкрапленные, в общем низкосортные руды марганца. Руды верхнего горизонта неоднородны по составу. Среди них есть прослои существенно железных руд, чередующиеся с вкрапленными «рябчиковыми» марганцевыми рудами. Один прослой мощностью 0,5—0,9 м включает промышленное марганцевое оруденение в виде массивных псиломелан-браунитовых руд, генезис которых пока не ясен. Исчисляемые в настоящее время геологические запасы марганцевых руд в месторождении в количестве 50 тыс. т явно преуменьшены. В районе месторождения необходимы дальнейшие геологоразведочные работы.

Найзатасское железо-марганцевое месторождение в Джезказганском районе представляет собой серию рудных тел, приуроченных к зонам тектонических разломов широтного направления, секущих как песчаниково-конгломератовую толщу D_{2-3} , так и подстилающие их граниты каледонского возраста. Падение рудных тел крутое ($65-70^\circ$) на юг. Главная на месторождении Северная группа залежей локализована в западной своей части в тектоническом контакте гранитов с аркозами, а в восточной — в теле гранитов. В верхних частях залежи (до глубины 30 м) руды сложного состава включают минералы марганца и железа обычно в виде частой перемежаемости. Из большого числа примеров сложной перемежаемости руд железа и марганца в верхних частях Найзатасского месторождения укажем лишь на данные опробования по одному орту, пройденному на вертикальной глубине 14 м от дневной поверхности, из шахты в западной половине месторождения. Смена минерализации (с юга на север) по этому орту следующая:

Мощность слоя, м	Содержа- ние мар- ганца, %	Содержание железа, %
0,70	0,68	45,03
0,50	46,71	4,48
4,50	12,57	45,20
5,60	42,87	10,26
0,85	41,45	14,35
0,60	5,94	58,65

По данным разведки более глубокие горизонты месторождения (ниже 30—50 м) включают практически лишь железное оруденение с участием марганцевых (браунитовых) руд в виде маломощ-

ных прожилок (например, по данным скважины № 2, подсекшей на вертикальной глубине 78,59 м прожилки браунита с баритом среди гематитовых руд). Рудными минералами месторождения являются магнетит, марганцовистый магнетит, гаусманит, браунит, мартит, псиломелан, вад, гидрогематит. В качестве жильных минералов участвуют барит, кварц, кальцит и халцедон.

Эпигенетическое и притом гидротермальное происхождение железных руд месторождений теперь не вызывает сомнений. Спор идет лишь относительно генезиса его марганцевых руд. Одна группа геологов (Д. Д. Топорков) продолжает считать эти руды осадочными, на которые наложена более поздняя гидротермальная железорудная минерализация. Ни состав рудных и жильных минералов, ни особенности их взаимоотношений и парагенезиса, ни какие-либо иные факты, однако, не дают никаких оснований для подобного резкого разрыва генезиса марганцевых и железных руд в месторождении. Достаточно учесть состав рудных минералов (марганцовистый магнетит, гаусманит, браунит), картину реальных взаимоотношений между железным и марганцевым оруденением (см. приведенные выше данные опробования по орту и скважине № 2), чтобы признать всю искусственность и натянутость подобного разрыва генезиса железных и марганцевых руд в рассматриваемом месторождении. Еще одно обстоятельство лишний раз говорит теперь в пользу очевидного единства генезиса первичных руд Найзатасского месторождения. Это печальные итоги тех разведочных работ, которые уже произведены здесь на основе теории генетической обособленности марганцевых руд от железных. Исходя из предположения, что марганцевые руды в Найзатасе имеют осадочный генезис и приурочены к стратиграфическому контакту гранитов с конгломератами, здесь в последние годы Казгеолуправлением был пройден ряд буровых скважин в наиболее благоприятных, по данным указанной теории, местах специально в целях поисков марганцевых руд в контактах гранитов с конгломератами. Однако этими скважинами, как правило, нигде не установлены ожидавшиеся марганцевые руды в стратиграфических контактах. Факты, говорят, упрямая вещь, и мы думаем, что уже настала пора всем внять их упрямой логике в отношении генезиса железо-марганцевых руд Найзатасского месторождения.

Джездинское месторождение, расположенное на северо-западе от Найзатаса, генетически полностью аналогично последнему. Только здесь марганцевые руды резко превалируют над железными. Месторождение приурочено к седлу и крыльям брахиантиклинальной складки северо-западного простирания, с пологим юго-западным и сравнительно крутым и тектонически осложненным северо-восточным крыльями. В размытом ядре этой складки обнажаются граниты более древнего возраста, чем рудовмещающие породы месторождения. На размытой поверхности гранитов, покрытой неравномерной мощностью чехлом продуктов их дезинтеграции,

практически не претерпевших сколько-нибудь значительной транспортировки и представленных аркозами гранитового состава, залегают грубовалунные конгломераты, перемежающиеся с невыдержанными прослоями разномзернистых аркозовых песчаников, имеющих в районе месторождения местами характер типичных пуддингов. Выше по разрезу, уже вне поля оруденения, конгломераты практически исчезают и в основном развиваются красноцветные среднезернистые песчаники.

Рудные залежи приурочены главным образом к контакту гранитов с аркозами. В одних залежах (№ 2, 6, 8) богатое оруденение установлено в теле грубовалунных конгломератов, в других (№ 1, 2, 6, 13) марганцевые руды в виде крутопадающих жил и линз локализованы и в теле подстилающих гранитов. Залежи, приуроченные к юго-западному спокойному крылу складки, имеют пологое ($10-15^\circ$) падение, согласное с вмещающими породами.

На неразмытой площади седла брахиантиклинальной складки, в восточной половине месторождения, залежи имеют периклинальное залегание с пологим погружением на восток (№ 6-а, Заречная). На северо-восточном крыле складки залежи имеют крутые углы падения (от 30 до 70° и выше) и осложнены дизъюнктивными нарушениями типа сбросов. Залежи юго-западного крыла морфологически пластообразного вида, мощность их $2-3,5$ м. Залежи же, приуроченные к северо-восточному флангу месторождения, имеют вид крутопадающих тел при значительной мощности оруденения — местами до нескольких десятков метров.

Рудными минералами месторождения являются якобит, браунит, гематит, манганит, а из минералов гипергенного ряда — псиломелан, пиролюзит, вад и лимонит. Из жильных минералов установлены барит, кварц, кальцит и минералы, содержащие бор, кремнезем, глинозем и магний (алюмо-боросиликаты магния), среди которых есть розовый марганцовистый турмалин (диагностика уточнена в 1945 г. детальными исследованиями, проведенными проф. А. А. Глаголевым).

Основным рудообразующим минералом месторождения является браунит, имеющий как по данным макроскопического изучения руд в горных выработках, так и по данным детальных минераграфических исследований ряд генераций. В месторождении обычны жилы и линзы более молодого яснозернистого массивного браунита, секущие под углом тела основной массы браунитовых руд, выходящие часто в породы висячего крыла залежей и затухающие там в виде «конского хвоста», часто с оболочкой из жильных минералов. С браунитом этих двух фаз пространственно и по времени связаны линзы и прожилки гематита. Рудные минералы замещают не только цемент вмещающих пород, но и интенсивно корродируют зерна и гальку в последних, проникая в них по трещинам и разъедая их путем метасоматоза. Наиболее интенсивно замещаются зерна **плагноклазов**.

Цемент рудовмещающих конгломерат-песчаников верхнего девона, обычно кремнисто-глинистый или железистый, в рудном поле сильно видоизменен и перекристаллизован с преимущественным развитием серицита.

На северном фланге месторождения оруденение установлено до вертикальной глубины 180 м с тем же составом рудных минералов, что и в верхних зонах, причем, как доказано буровыми работами, богатые промышленные руды на этом фланге локализуются в узкой тектонической зоне, переходя далее по падению обычно в бедные окисленные руды.

По генезису Джездинское и Найзатасское месторождения относились прежними исследователями к типу эпигенетических гидротермальных месторождений средней зоны. Крупный знаток марганцевых руд СССР проф. А. Г. Бетехтин в 1943—1944 гг. высказал мнение об осадочном генезисе руд Найзатаса и Джезды, метаморфизованных и частью переотложенных в связи с процессами регионального метаморфизма. Основными доводами проф. А. Г. Бетехтина были приуроченность оруденения к стратиграфическому контакту конгломерат-песчаников с гранитами и «стерильность» минералогического состава руд, «необычная» для гидротермальных месторождений.

Свои выводы о генезисе руд рассматриваемых месторождений проф. А. Г. Бетехтин сопровождает, однако, следующими весьма справедливыми оговорками: «Некоторые рудные тела (Найзатас и отчасти Джезды) имеют типичную жиллообразную и линзообразную форму, характерную для гидротермальных месторождений». Возражать против этого не приходится. Лишь представление о «пластовых жилах» в других месторождениях не выдерживает критики в свете новых данных детальных разведочных работ.

Один из учеников А. Г. Бетехтина геолог Д. Д. Топорков в 1944 г. произвел детальное геологическое изучение Джездинского рудного тела. В результате он выдвинул новый тезис о том, что здесь, «как и в Найзатасе», руды генетически расчленяются на два комплекса: собственно марганцевые руды, имеющие осадочный генезис, и железные руды, имеющие гидротермальный генезис и наложенные на первые. Образование браунита связано с процессами регионального метаморфизма и имеет природу альпийских жил. Как нетрудно видеть, эта концепция Д. Д. Топоркова представляет уже значительный отход от взглядов А. Г. Бетехтина, так как добрую половину минерализации в этих месторождениях Д. Д. Топорков относит уже к продуктам гидротермального генезиса. Переходя далее к анализу существа концепции Д. Д. Топоркова, следует отметить, что, не говоря уже о большой искусственности и натянутости подобного «расщепления» единой первичной железомарганцевой минерализации в этих месторождениях на две взаимоисключающие генетические группы, несостоятельность представлений об осадочно-метаморфическом генезисе марганцевых руд

выявляется следующими, самым же Д. Д. Топорковым подтверждаемыми фактами:

а) Приуроченностью руд к элювиально-делювиальным продуктам выветривания гранитов и к фации конгломерат-пуддингов, представляющих собой продукты отложения древних горных потоков и селей, в которых марганцевые минералы, конечно, могут быть встречены только в виде механических примесей, но отнюдь не в виде химических осадков. Между тем все осадочные месторождения марганца в мире, как известно, приурочены к фациям специфических мелководных морских отложений, представленных мелкозернистыми глауконитовыми песками или коллоидными кремнистыми осадками.

б) Явления регионального метаморфизма, обусловленные термодинамическими процессами в глубоко погруженной толще осадков, всегда, как известно, сопровождаются явными следами динамометаморфизма: рассланцовкой пород, образованием бластических структур и т. п. Ничего похожего нет ни в рудовмещающих конгломерат-песчаниках девона, ни в покрывающих их карбонатных породах нижнего карбона в районе Джездинского месторождения. «Региональным метаморфизмом» почему-то совершенно не затрагиваются, например, залегающие практически непосредственно над рудным горизонтом конгломерат-песчаников прослойки явно осадочных, вероятно, первичнокарбонатных железных руд в отложениях нижнего турне, продукты окисления которых в виде жеодистых бурых железняков обнажаются в Джездинском месторождении. Между тем ясно, что оба эти рудных горизонта (в конгломерат-песчаниках франского яруса и в карбонатной толще нижнего турне) дислоцированы в одну и ту же тектоническую фазу.

в) Для того чтобы под влиянием процессов регионального метаморфизма могли образоваться мощные скопления промышленных марганцевых руд в виде обособленных тел мощностью в десятки метров и с запасами в миллионы тонн, что наблюдается в Джездинском месторождении, необходимо, чтобы первоисточники этих руд имелись хотя бы в рассеянном виде в окружающих породах, в данном случае — в конгломерат-песчаниках девона. Исследования Д. Д. Топоркова показывают, что эти породы вне ареалов месторождения вообще не содержат марганца. Где же в таком случае первоисточники «вторично переотложенного» марганца?

г) Хотя о «региональном метаморфизме» и «альпийских жилах» очень часто и много говорят, но пока еще никто не осветил в деталях физико-химическую сторону этих процессов и закономерности, управляющие последними. Установлено лишь, что процессы метаморфической дифференциации и образования альпийских жил всегда локализованы в сильно дислоцированных и глубоко метаморфизованных древних комплексах (чего, заметим, нет для рассматриваемых месторождений). Далее, исследованиями Севага и дру-

гих экспериментально установлено, например, что растворение марганца возможно только при избытке в растворе угольной кислоты или органических соединений. Марганец при этом находится в растворе в виде двууглекислой соли. Осаждается же он, наоборот, в условиях щелочной среды при воздействии или агентов аэрации, или жизнедеятельности особых «нитеобразных бактерий», или же при избытке карбоната кальция в окружающей среде. Воздействие двух первых факторов, конечно, исключено в условиях больших глубин предполагаемого глубокого регионального «метаморфизма» руд. Что касается третьего фактора, то исследования Д. Д. Топоркова подтверждают практически полное отсутствие карбоната кальция в составе рудовмещающих конгломерат-песчаников девона как в цементе, так и в зернах. Как же тогда происходили в пределах фактически очень небольших ареалов Джездинского рудного узла узколокальные и притом чрезвычайно интенсивные процессы растворения, переноса и переотложения огромных масс марганцевых руд?

Особенности условий залегания, структуры и минералогического состава руд и рудовмещающих пород Джездинского и Найзатасского месторождений достаточно стройно и логично укладываются в признаки, характерные для гидротермальных месторождений. Поскольку задачей геолога является установление такой концепции генезиса исследуемого месторождения, при которой наиболее полно и вместе с тем наиболее естественно учитываются и объясняются все конкретные особенности структуры, состава и условий залегания изучаемых руд, постольку гидротермальная концепция генезиса рассматриваемых месторождений имеет решающие преимущества перед всеми другими.

Интересно, что ряд геологов при отклонении возможности гидротермального генезиса рассматриваемых месторождений почему-то постулирует обязательную будто бы многокомпонентность состава гидротермального происхождения руд. Указывают, например, на руды Сапальского месторождения. Этим геологам уместно напомнить, что, во-первых, природа вообще не придерживается обязательных шаблонов, и, во-вторых, если уж говорить об «аналогах» и «шаблонах», то даже в классической учебной литературе о рудных месторождениях приводятся факты нахождения в природе гидротермальных месторождений марганца такого же биметаллического состава, как в месторождениях Джезды и Найзатас. Например, гидротермальное месторождение Франклин-Фернес в США заключает руды, представленные минералами марганца и цинка; часть гидротермальных месторождений Аннаберг в Рудных горах заключает только минералы марганца и железа, а в магматогенном месторождении Романэш (во Франции) рудные тела находятся в гранитах и содержат лишь минералы марганца и железа, причем и здесь, как в Найзатасе, количество марганца резко уменьшается с глубиной. Наконец, у нас в Казахстане, в Джунгар-

ском Алатау, еще И. В. Мушкетовым описано Коптогайское марганцевое месторождение, залегающее в виде мощной (1,5 м) жилы в гранитах. Следует напомнить, что в свете современных воззрений восходящие гидротермальные растворы могут выносить и отлагать минеральные вещества не обязательно только из магматических интрузий, но и из других, более древних пород, расположенных на путях подъема и циркуляции этих гидротермальных растворов в глубоких зонах.

Запасы марганцевых руд Джездинского месторождения утверждены ВКЗ. Имеются все предпосылки для дальнейшего роста запасов руд месторождения. Среднее содержание марганца в утвержденных запасах руд составляет 31,5%, железа — 2—4%, серы — 0,1—0,2%, фосфора — 0,04%. Руды Джездинского месторождения с 1942 г. разрабатываются в довольно значительных масштабах для удовлетворения нужд в марганце Магнитогорского металлургического комбината.

Вторым значительным месторождением марганцевых руд спорного генезиса, приуроченным к отложениям верхнего девона, является месторождение Есымжал (Муржик), расположенное к востоку от Каркаралинска. Группа Муржикских месторождений (Есымжал, Узунбулак и др.) отмечалась Г. Д. Романовским и Высоцким еще в 1890-х годах. Они упоминаются и в сводном географическом труде «Киргизский край», изданном под редакцией П. П. Семенова-Тяньшанского. После революции эти месторождения были осмотрены в 1921 г. Л. С. Солодовниковым и в 1932 г. — Колокольниковым с постановкой предварительных разведочных работ. С 1943 г. Казгеолуправлением здесь проводятся достаточно обширные геологоразведочные работы, в итоге которых месторождение оформляется как среднее по запасам и сравнительно бедное по качеству марганцевых руд. Запасы месторождения на 1 января 1945 г. определены в несколько сотен тысяч тонн при среднем содержании марганца в руде 25%. Структура и состав марганцевых руд Муржикского месторождения еще не изучены в деталях. В рудах пока установлены пиролюзит, псиломелан, вернадит при участии магнетита, гематита и лимонита. По данным геологов Казгеолуправления (Михайлова, Бирина, Топоркова), рудные тела приурочены к осадочным карбонатно-алевролитовым породам фаменского яруса, которые ложатся на подлежащие эффузивы с размывом. В свою очередь, рудоносная толща перекрывается с размывом карбонатными отложениями нижнего карбона. Оруденение является невыдержанным по простиранию и имеет в плане вид линз той или иной протяженности. Мощность рудных залежей 1—3 м. По данным буровых скважин часть залежей имеет значительную протяженность по падению, измеряемую до 200 м. В отдельных случаях окисные руды резко выклиниваются на небольших глубинах. Все руды, установленные в настоящее время в месторождении, имеют тип окисных

при практически полном отсутствии карбонатных. Руды осадочного генезиса.

Совершенно противоположного мнения о генезисе руд этого месторождения придерживается крупнейший знаток геологии Казахстана Н. Г. Кассин. По его данным, оруденение в месторождении не придерживается строго определенных стратиграфических горизонтов, а имеет частые переходы в другие горизонты внутри общей карбонатной рудоносной толщи осадочных пород. Н. Г. Кассин отвергает факт размыва между отложениями верхнего девона и нижнего карбона. Размыв имеется между рудоносной толщей и песчаниками основания фаменского яруса. Он же отмечает факты явного метасоматического замещения рудными минералами рудовмещающих пород (главным образом, известняков) и обращает внимание на необычную для осадочного месторождения конфигурацию рудных залежей, имеющих значительную протяженность в глубину при сравнительно небольших размерах по простиранию. Все эти особенности условий залегания, структуры и состава рудных тел, по Н. Г. Кассину, указывают на их гидротермальный генезис. Этого же мнения придерживается и другой крупный знаток рудных месторождений Казахстана — М. П. Русаков.

В районе Муржикского месторождения известен целый ряд проявлений марганцевых руд. Все они, как и Муржикское месторождение, еще требуют ближайшего геологического изучения. Однако низкое качество руды (25% марганца), скромные запасы и значительная удаленность месторождений от железной дороги ставят месторождения Муржикской группы в разряд второочередных объектов для народнохозяйственного использования.

Отложения нижнего карбона в Казахстане являются коллекторами многочисленных, частью вполне промышленных и даже крупных месторождений железо-марганцевых руд. Среди них, так же как и для месторождений в составе отложений верхнего девона, ясно устанавливаются руды различных генетических типов. Группа явно осадочных месторождений марганца и железа в этих отложениях пользуется наибольшим региональным развитием в Казахстане. Начиная от проявлений рассеянного марганцевого оруденения в нижнекарбонных известняках около пос. Анастасьевского (к северо-востоку от г. Актюбинска), спорадические проявления незначительного по мощности и низкого по качеству железо-марганцевого оруденения в отложениях нижнего карбона прослеживаются почти вплоть до р. Иртыш (до пос. Семиярского, где К. И. Дворцовой в 1943 г. установлены спорадические проявления марганцевых руд среди известняков турне). В меридиональном направлении железо-марганцевые руды в составе нижнего карбона отмечаются начиная от параллели Атасуйской группы на юге до параллели г. Павлодара на севере. Таким образом, по площади развития этот рудоносный осадочный комплекс наиболее выдержан в Казахстане.

К отложениям нижнего карбона приурочены месторождения Караашык, Джезды (Северная группа), Акжал и другие в Джезказганском районе, Обалы, Тамды и другие в Улутауском районе, Кагыл, Шоиндыколь и другие в Атбасарском районе, Каражал, Ктай, Кеньтобе и другие в Атасуйском районе*, Шоинтас, Кайрақты, Тезекпай и другие в Успенском районе, Медине, Ельче, Кызылчоку и другие в Карагандинском районе, Борлы, Сартау и другие в Баянаульском районе, Алтыбай и другие в Павлодар-Экибастузском районе, Саяк, Толебике, Кеньтобе, Тогай и другие в Балхаш-Каркаралинском районе, Аркалык, Семиярское и другие в районе Прииртышья, а также во многих других районах Центрального Казахстана.

В данном кратком очерке нет возможности описать все более или менее интересные проявления железо-марганцевых руд этого рудоносного комплекса. Поэтому мы остановимся лишь на характеристике некоторых главнейших из них, имеющих промышленный или генетический интерес.

Проявления железо-марганцевых руд в Джезказганском, Улутауском и Атбасарском районах приурочены к нижнему турне. Вмещающими руды породами являются известняки и мергели, местами доломитизированные или вторичноокремненные. На выходах руды представлены окисными разновидностями (гетит, гидрогематит, лимонит, пиролюзит, псиломелан, вад), хотя, вероятно, первичное оруденение здесь может быть представлено в виде карбонатных соединений железа и марганца.

Месторождение Караашык в районе Джезказгана, относившееся, по данным некоторых исследователей, к породам докембрия Карсакпая, при нашем осмотре в 1944 г. фактически оказалось приуроченным к доломитизированным известнякам нижнего турне, залегающим в виде «нашлепок» над цоколем докембрийских пород.

Во всех месторождениях рассматриваемого типа в Джезказганском и Улутауском районах развиты маломощные и невыдержанные пропластки сложного состава марганцево-железных руд. Соотношение марганца и железа значительно колеблется, что приводит к нахождению здесь руд разного состава — от сравнительно богатых, чисто марганцевых с содержанием марганца от 25% и выше (Караашык, Кагыл, Обалы, Шоиндыколь) до легированных марганцем железных руд с содержанием железа 30—36% и марганца 3—5% (Северное Джезды, Тамды и др.). Запасы руд в отдельных месторождениях не превышают нескольких десятков и сотен тысяч тонн существенно железных руд, поэтому эти месторождения не представляют промышленного интереса в ближайшие периоды времени.

Крупные месторождения железных руд в отложениях нижнего карбона, которые выдвигаются ныне в качестве первоочередной

* Согласно более поздним данным атасуйские железо-марганцевые месторождения залегают в отложениях фаменского яруса верхнего девона.

рудной базы для подготавливаемого к строительству Большого Карагандинского металлургического завода, расположены в Атасуйском районе, южнее трассы железной дороги Нельды — Джезказган и юго-западнее Караганды.

В Атасуйской группе насчитывается значительное количество отдельных месторождений железа и марганца (Каражал, Б. Ктай, М. Ктай, Бестобе, Кеньтобе, Клыш, Джумарт и др.). Крупнейшим и наиболее изученным из них является месторождение Каражал. Здесь вмещающими руды породами служат кремнисто-глинистые и глинисто-карбонатные сланцы верхнего девона и нижнего карбона. Стратиграфия каражалской рудоносной свиты в настоящее время достаточно хорошо разработана главным образом трудами геологов Наркомчермета СССР (Г. С. Момджи). В рудоносной свите выделены два рудных горизонта, из которых один включает марганцевое, а другой — железо-марганцевое оруденение. Последний рудный горизонт, в свою очередь, расчленен на три подгоризонта, из которых средний включает основную массу запасов железных руд месторождения. По простиранию оруденение на Каражале прослеживается на протяжении более 2 км и расчленяется на два участка: восточный, марганцевый, и западный, марганцево-железный.

Основное железорудное тело Западного Каражала имеет вид широтно-ориентированной крупной линзы с максимальной мощностью 35 м. Падение рудного тела направлено на юг под сравнительно крутыми углами. По данным детальной геологической съемки, проведенной геологами Наркомчермета СССР, установлена сравнительная сложность складчатой структуры рудоносной толщи в пределах месторождения, обусловленная сочетанием главных и составных форм пликтивных дислокаций с дизъюнктивными. Главными рудообразующими минералами месторождения являются гематит и магнетит при подчиненном участии гидратных руд в зоне окисления. В первичных рудах местами значительное участие принимают сульфиды железа в виде пирита, а иногда и арсенопирита.

Общие запасы богатых железных руд в Каражалском месторождении утверждены ВКЗ в количестве нескольких десятков миллионов тонн. Среднее содержание основных компонентов в руде следующее (%): железо — 58,06, кремнезем — 10,1, сера — 0,97, фосфор — 0,1 и мышьяк — 0,02. Кусковатость руд высокая (фракции с крупностью кусков менее 5 мм составляют не более 10%). Эти данные характеризуют руды Каражалского месторождения как весьма ценные, могущие идти в доменную плавку без предварительной агломерации и обогащения. Отрицательным качеством руд Каражала является повышенное участие в них сульфидной серы, содержание которой в среднем составляет около 1% и имеет весьма широкие колебания в рудах, достигая местами 7,3%.

На Каражалском месторождении имеются значительные участки развития марганцевых руд, запасы которых утверждены ВКЗ

по всем категориям в несколько сот тысяч тонн при среднем содержании (%): марганца — 35, железа — 7,85, кремнезема — 4,75, серы — 1,87, фосфора — 0,07. Запасы малосернистых железных руд в зоне окисления Каражальского месторождения составляют свыше десятка миллионов тонн. Месторождение в настоящее время подготавливается к вскрытию и эксплуатации.

Второе по масштабу запасов месторождение в Атасуйской группе — Б. Ктай — находится сейчас в стадии разведки. Запасы богатых железных руд в нем оцениваются в несколько миллионов тонн. Имеются все основания ожидать, что в процессе дальнейших широких геологоразведочных работ суммарные запасы богатых железных руд в месторождениях Атасуйской группы будут выражаться не менее 50 млн т, что вполне закрепляет за Атасуйским районом положение надежной первоочередной рудной базы для Большого Карагандинского металлургического завода. Генезис магнетит-гематитовых руд месторождений Атасуйского района, сопровождающихся в зоне первичных руд значительным участием сульфидов железа, остается пока еще не совсем выясненным. Н. Г. Кассин и М. П. Русаков относят их к гидротермальным образованиям, А. Г. Бетехтин — к осадочно-метаморфическим.

Вторая группа крупных железорудных месторождений, локализованных в отложениях нижнего карбона, но имеющих уже вполне определенный контактово-метасоматический генезис, расположена на юго-восток от г. Каркаралинска. Это Кеньтобе-Тогайская группа месторождений, находящаяся в зоне активного контакта варисских гранитов с глинисто-карбонатными породами девон-карбонового возраста (по М. П. Русакову). Наиболее крупное из этих месторождений — Кеньтобе — представлено мощной линзой магнетитовых руд общей длиной 1100 м и средней мощностью 33 м, имеющей широтное простирание при крутом падении на север, под углом от 75° до вертикального. Это месторождение, впервые правильно оцененное в 1924 г. М. П. Русаковым, было предварительно изучено в 1931—1932 гг. геологом Ж. Айталиевым с постановкой буровых и горноразведочных работ. Минералогический состав руд представлен магнетитом при заметном участии пирита, пирротина, халькопирита и скарновых минералов. Запасы руд месторождения подсчитаны Ж. Айталиевым в несколько десятков миллионов тонн при среднем содержании железа 62,05%, нерастворимых 10,1%, серы 2,01%, фосфора 0,09%. Общие запасы руд во всех месторождениях Кеньтобе-Тогайской группы оцениваются, по самым оптимальным вариантам подсчета, не более нескольких десятков миллионов тонн. Высокое содержание в руде сульфидной серы, невыясненность содержания таких вредных примесей, как мышьяк и цинк, нахождение которых здесь вполне возможно, имея в виду генетический тип оруденения, значительно снижают качество руд. Удаленность месторождения от ближайшего пункта железной дороги при общих сравнительно скромных потенциальных запасах

руд делают Кеньтобе-Тогайские месторождения пока объектом последующего освоения после руд месторождений Атасуйской и, возможно, Карсакпайской групп.

Из других месторождений, локализованных пространственно среди отложений нижнего карбона, можно отметить железо-марганцевые месторождения Шоинтасской группы, заключающие местами хотя и скромные по запасам, но богатые по содержанию марганца браунитовые руды, а также Аркалыкские месторождения, представленные в промышленной части линзами и жилами богатых марганцевых руд, часто в ассоциации с брекчированным жильным кварцем. Генезис руд этих месторождений также еще не ясен. Большинство геологов (И. С. Яговкин, М. П. Русаков, Н. Г. Кассин, И. Ф. Григорьев и др.) относят их к гидротермальным образованиям. А. Г. Бетехтин и другие считают их осадочно-метаморфическими. Кроме того, необходимо отметить значительную группу железорудных месторождений явно контактово-метасоматического генезиса, расположенных в Баянаульском районе (Мурзачоку, Найзатас и др.), а также группу Прикарагандинских месторождений, приуроченных к глинисто-карбонатным отложениям нижнего турне, имеющих осадочное происхождение и скромные пока промышленные перспективы.

Значительный интерес представляет Алтыбайсорское месторождение карбонатных марганцовистых железных руд к юго-востоку от Экибастуза, приуроченное к морским отложениям визе.

В целом железо-марганцевые месторождения, локализованные в породах нижнего карбона, наиболее актуальны сейчас в отношении и изучения, и ближайшего народнохозяйственного использования.

Проявления руд железа в отложениях пермо-триаса известны только на Мангышлакском полуострове. Они были отмечены еще в 1910 г. М. В. Баярунасом, а более детально изучались в 1936—1937 гг. В. С. Домаревым. Гидратные железные руды здесь протягиваются местами на много сотен метров при мощности несколько метров. Иногда с железными рудами ассоциируют кварцевые жилы с медно-кобальтовой минерализацией. В. С. Домарев относит эти месторождения к гидротермальным образованиям.

Значительно проявлены железные руды в мезозойских отложениях, включая продукты древней коры выветривания. Железные руды в континентальных юрских отложениях представлены в основном глинистыми сферосидеритами, переходящими в результате окисления в гидратные окисные руды. Руды подобного типа широко развиты в угленосной юре Урало-Эмбинского бассейна, а также Киякты, Байконура, Майкюбенья, Караганды и многих других месторождений бурых углей в Казахстане.

Наряду с этим в районе Мугоджар известны значительные проявления железных руд, местами высокоглиноземистых, имеющих иногда оолитовое сложение и представляющих собой осадки лате-

ритного выветривания древней мезозойской фазы пенепленизации Казахской складчатой страны. Промышленное значение и запасы перечисленных выше проявлений железных руд в составе мезозойских отложений пока не ясны. Зато сейчас вполне установлено крупное промышленное значение месторождений гидратных, слабо легированных никелем, хромом и кобальтом железных руд, слагающих верхние зоны мощного мезозойского латеритного профиля выветривания массивов ультрабазитов. Руды подобного рода широко распространены во всех месторождениях силикатных никелевых руд актюбинского комплекса, часто слагая в них так называемую «породу вскрыши». По исследованиям М. А. Цибульчика и Д. В. Пономарева, запасы этих тонкодисперсных природно-легированных бурожелезняковых руд Кемпирсайского массива ультрабазитов составляют суммарно многие десятки миллионов тонн. Они могут стать надежным сырьем для производства легированных чугунов и сталей.

Одним из наиболее ярких достижений геологических работ в Казахстане за 1945 г. является установление А. Н. Волковым крупного промышленного значения гидратно-карбонатных железных руд в морских меловых отложениях Кустанайской области, в районе среднего течения р. Аят. Хотя об этих рудах было известно еще с 1890-х годов, со времен исследований А. А. Краснопольского, но о составе и масштабах протяженности их до сих пор еще не было обоснованных представлений. А. Н. Волков в 1945 г. изучил состав и условия залегания этих руд в долине р. Аят, в районе пос. Николаевка, на протяжении свыше 30 км с запада на восток. Изучение сопровождалось проходкой разведочных выработок в виде шурфов. Установлено, что железные руды прослеживаются здесь с некоторыми колебаниями мощности практически на всем протяжении 30 км. Средняя мощность рудного горизонта около 3 м. Руды заключают 35% и выше железа и около 1% фосфора. Первичными являются карбонатные разности руд, переходящие в условиях поверхностного окисления в гидратные разности. Вмещающими руды породами служат глины и глауконитовые пески мелового возраста. Руды имеют в основном оолитовое строение. Тот факт, что рудовмещающая толща меловых морских осадков входит в состав нормальных отложений ориентированного меридионально Тургайского пролива, где фациальные условия были более стабильными в меридиональном направлении (вдоль берегов пролива) чем в широтном, позволяет рассчитывать на значительную протяженность рудоносного горизонта также на север и юг от долины р. Аят. Эти данные дают возможность достаточно высоко оценивать потенциальные запасы железных руд Аятского бассейна, определяемые даже минимально в количестве многих десятков, а может быть, и сотен миллионов тонн.

Отрицательными факторами месторождения являются высокая фосфористость состава руд и наличие над рудным горизонтом зна-

чительной мощности пород вскрыши, величина которых будет возрастать на север и юг от долины р. Аят, т. е. ближе к трассе железной дороги Целиноград — Карталы. Положительными являются огромный масштаб оруденения, приуроченность к обжитому и густонаселенному району, расположенность недалеко от указанной линии железной дороги, а также карбонатный тип первичных руд, могущий стать эффективным дополнением к кремнистым окисленным рудам Карсакпая и отчасти Атасу. Аятский бассейн требует производства неотложных геологоразведочных работ.

Огромные запасы осадочных марганцевых руд в морских отложениях среднего олигоцена на Мангышлакском полуострове обнаружены еще Андрусовым в 1907—1910 гг. и предварительно изучены в 1918—1920 гг. Е. В. Кругом, установившим здесь наличие третьего в СССР по запасам Мангышлакского марганцеворудного бассейна. Запасы марганцевых руд Е. В. Кругом оценивались в несколько десятков миллионов тонн при среднем содержании марганца 22%. Мангышлакские руды были проверены в 1942 г. геологом КазФАН СССР Ф. А. Головачевым, установившим в некоторых его участках значительное количество руд выветривания, выходящих непосредственно на дневную поверхность и позволяющих вести добычу открытыми работами, без предварительной вскрыши.

Однако Мангышлакский бассейн значительно удален от железнодорожной магистрали, расположен в пустынном, необжитом районе, а также имеет общее невысокое содержание марганца в руде.

В отложениях среднего олигоцена, развитых в Северном Приаралье, геологом А. Л. Яншиным в 1938 г. открыто крупное Котанбулакское месторождение гидратных железных руд, расположенное западнее трассы Оренбургской железной дороги. Аналогичные по составу и стратиграфическому положению железные руды установлены А. Л. Яншиным еще в ряде мест Северо-Восточного Приаралья. Железные руды Котанбулакского месторождения в 1944 г. были предварительно разведаны силами Западно-Казахстанского геологического управления, в результате чего ныне уже оформлено свыше нескольких десятков миллионов тонн запасов железных руд промышленных категорий. Рудообразующим минералом является лимонит с примесью в ряде мест лептохлоритов. Среднее содержание железа в рудах 35—40% при количестве фосфора 0,8—1%. Нет сомнения в том, что в Приаральском железорудном бассейне имеется мощный резервный фонд железных руд для последующих очередей развития черной металлургии в Казахстане.

Уже на настоящей, далеко не полной стадии изученности потенциальные запасы железных руд в Казахстане оцениваются примерно в 0,5 млрд т, а запасы марганцевых руд — в десятки миллионов тонн. Эти запасы выводят Казахстан на третье место в СССР по железу после РСФСР и Украины и на третье место в

СССР по марганцу после РСФСР и Грузии. Казахстан сейчас не только является первой республикой в СССР по запасам хрома и ванадия, но и занимает первое место в мире по запасам этих важнейших легирующих металлов. Действующие в Казахстане Донские хромитовые и Джездинские марганцевые рудники являются первыми в деле широкой эксплуатации огромных ресурсов черных металлов республики на нужды народного хозяйства и обороны страны. Начаты подготовительные работы по строительству крупных рудников на Каражалском и Абайском железорудных и Жебаглинском ванадиевом месторождениях. В 1945 г. вступил в эксплуатацию первенец черной металлургии — Карагандинский металлургический завод. Актюбинский завод ферросплавов, начавший свою работу в годы Отечественной войны, является сейчас крупнейшим заводом в СССР и Европе по выпуску феррохрома. Ведутся подготовительные работы для строительства мощного Центрально-Казахстанского металлургического завода — основного стержня дальнейшей индустриализации Казахстана.

За период напряженных исследовательских работ геологами Казахстана накоплен огромный фактический материал относительно структуры, вещественного состава и генезиса месторождений черных металлов в Казахстане, анализ и обобщение которых дадут возможность еще более обоснованно и эффективно направлять изучение и народнохозяйственное освоение месторождений черных металлов в республике в дальнейшем.

Таковы некоторые основные итоги достижений геологов Казахстана в области изучения руд черных металлов к славному двадцатипятилетию своей республики. Они получены за короткий исторический отрезок времени — за 25 лет — в Казахстане, который до Октябрьской революции считался совершенно неперспективным в отношении руд черных металлов.

ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ РАЙОН *

(некоторые его особенности и перспективы)

Рудоносный район, который мы выделяем под названием Южно-Казахстанского железорудного района, располагается по обеим сторонам верхней части долины р. Арысь. Этой рекой он разделяется на две части: к северу от реки, в пределах юго-восточной оконечности хр. Каратау, протягивается хорошо изученное теперь Абаильское железорудное поле. Оно состоит из большого количества железо-карбонатных месторождений различной величины; крупнейшее из них — Абаильское месторождение — в данное время находится в конечной стадии промышленной разведки.

К югу от долины р. Арысь, в пределах северных склонов Таласского Алатау, на протяжении 80 км протягивается рудное поле, в котором уже зафиксировано 8 пунктов с железорудным оруденением. Это рудное поле пока еще очень мало изучено, но уже из имеющихся кратких сведений можно предполагать, что отдельные из отмечаемых здесь рудных объектов (Узун-Булак, Сусинген, Каинды) могут вырасти в крупные месторождения. Характер железорудных проявлений в этом рудном поле резко отличается от Абаильского. Здесь оруденение в основном представлено магнетитом и в меньшей степени гематитом и окисленными рудами, превращенными в бурый железняк. Часть из месторождений носит отчетливо выраженный контактовый характер и залегает в известняках в контакте с массивами интрузивных пород и сопровождается скарновыми минералами. Другая часть заключена в порфиритах и порфирах и видимой связи с изверженными породами не имеет, и, наконец, третья часть представлена лимонитовыми зонами в известняках.

Кроме железорудных проявлений в обоих рудных полях имеется минерализация и других типов. В первом — слабо выраженное золоторудное (кварцевые жилы с золотым и незначительным медным оруденением); здесь разрабатывались в прошлом небольшие россыпи. В Таласском подрайоне имеется достаточно интенсивно выраженное свинцовое и цинковое оруденение (месторождения Каракаус, Дауны-Тау, Джебаглинское) и слабо проявленное медное (в магнитных железняках, свинцовых месторождениях и некоторых скарнах и лимонитах).

Как видно, в описываемом рудоносном районе намечается довольно сложный и при этом разнообразно выраженный металлический комплекс. Не менее своеобразны геологическое строение и структура района.

В строении его широко развиты отложения всех систем от докембрия до нижнего карбона. Кроме того, имеются угленосные

* Статья опубликована в журнале «Вестник АН КазССР». 1946. № 6—7. С. 17—19. В соавторстве с В. А. Соколовым.

юрские и достаточно широко развитые третичные и четвертичные образования. Дадим краткую характеристику слагающих его отложений.

Докембрий — мощная толща песчаников и сланцев, частью железисто-карбонатных. Эта толща является аналогом каройской свиты Каратау.

Кембрий нижний — углисто-глинисто-кремнисто-сланцевая толща. Весьма своеобразная толща, заключающая в себе горизонт, представляющий собой самое крупное ванадиевое месторождение Союза; мощность ее около 200 м.

Средний кембрий — нижний силур — карбонатная, в верхней части граптолит-сланцевая толща; мощность свыше 500 м.

Нижний силур (верхняя половина) — зеленовато-серые песчаники с подчиненными им сланцами; мощность порядка 1500 м.

Девон (включая франский ярус) — зеленые и красные песчаники и конгломераты предположительно континентального происхождения; мощность порядка 1000 м.

Девон верхний (фамен) — известняки, песчаники и сланцы; мощность до 100 м.

Нижний карбон (турне и визе) — массивные и тонкослоистые известняки с горизонтом порфиритов и туфов в средней части; мощность свыше 3000 м.

Юра — угленосная песчано-сланцевая толща (Кельтемашатское месторождение).

Третичные — песчаники, глины и известковые туфы.

Четвертичные — галечники, песчаники и лёссовидные суглинки предгорий и аллювиальные отложения.

Палеозойские и докембрийские отложения прорываются сложным комплексом интрузивных пород гранитного, сиенит-гранитного, сиенитового, пироксенитового и шонкинитового состава. Они слагают небольшие «купола», штоки и крупные жиллообразные тела. Кроме того, известны дайки кварцевых порфиров, сиенит-порфиров и диабазов.

Весьма сложна и тектоническая структура района. Простираение пород в южной части широтное, в северной (каратауской) части — северо-западное. Средняя его часть представляет собой крупную антиклинальную складку (вернее, антиклинорий) с размахом крыльев порядка 20 км. По обоим флангам эта антиклиналь переходит в крупные сложные синклинали. В морфологическом отношении, как это характерно и для многих других горных районов, на месте антиклинали располагается крупная депрессия шириной до 10 км, являющаяся долиной р. Арысь.

Складчатая структура осложняется значительным количеством сбросо-надвиговых и сдвиго-надвиговых нарушений, в своем простираении чаще параллельных и реже секущих складки.

В северной части района проходит крупная Сартурская надвиговая зона, переходящая на обоих флангах в систему мелких на-

рушений и в целом еще недостаточно изученная в рудном отношении. В южной (таласской) части района прежними исследователями установлен ряд параллельных продольных нарушений, срезаемых поперечным нарушением.

Таким образом, для стратиграфической колонки района характерно большое развитие карбонатных пород. Эродированность интрузивных пород находится в стадии «малых интрузий» — акробатолитовая стадия. Состав последних весьма своеобразен: граниты — породы щелочного комплекса. Структура характеризуется наличием антиклиналей и синклиналей и широко развитой системой разрывных нарушений различной амплитуды и протяжения.

Изучение имеющихся материалов позволяет отметить некоторые закономерности в распределении месторождений, характеризующие сложность и своеобразные черты металлогении района. Теперь установлено, что железорудное Абайское поле вытягивается вдоль одной из антиклиналей, входящей в общую систему главного антиклинория, усложненного при этом надвиговыми швами второго порядка. Железорудные месторождения Таласского рудного поля приурочены к известнякам турне и визе и имеющим секущий характер массивам сиенит-гранита и шонкинита. Они залегают в антиклиналях, входящих в синклинальную структуру, и связаны с линиями надвиговых нарушений. Полиметаллические месторождения, по-видимому, генетически связаны с кварцевыми порфирами.

В то же время в положении месторождений в стратиграфической колонке устанавливается как бы обратный порядок: именно менее высокотемпературные железо-карбонатные месторождения Абайского поля залегают среди более древнего, кембро-силурийского комплекса отложений, тогда как гематит-магнетитовые залежи Таласского подрайона заключены в карбоновых известняках и эффузивах. Стратиграфическое положение свинцовых месторождений также ниже, чем магнетитовых (верхний девон, силур). Своеобразие их расположения свидетельствует о существенных различиях в геологической истории таласской и каратауской частей района и о непосредственной зависимости от положения магматического очага.

На данное время описываемый район находится в стадии освоения горной промышленностью (Джебаглинское ванадиевое месторождение и Абайское железорудное месторождение) и в ближайшем будущем, несомненно, превратится в один из крупнейших горнорудных и промышленных узлов республики. Между тем таласская его часть, как выше отмечалось, находится почти в начальной стадии изучения. Приведенные краткие сведения по геологии района характеризуют его в целом как достаточно своеобразный в стратиграфическом, петрологическом, структурном и металлогеническом отношениях и при этом как благоприятный для локализации в нем крупного оруденения. Кроме уже описанных известных полезных ископаемых в нем могут быть встречены ко-

балыт¹, молибден² и золото. В экономическом отношении этот район является выгодным, так как он расположен в доступном (для большей части месторождений) населенном, богатом водой, водной энергией и углем месте и притом вблизи железнодорожной магистрали.

ЛИТЕРАТУРА

Вейц Б. И. Окончательный отчет по работам Джебаглинской геолого-поисковой партии в 1935 г. Фонды Казахского геологического управления.

Мухин В. Г. Геологический очерк западной оконечности хребта Таласский Алатау // Материалы по геологии Средней Азии. Ташкент, 1936. Вып. 4.

Николаев В. А. Щелочные породы Ир-Су и западного окончания Александровского хребта // Путеводитель экскурсии III Всесоюзного съезда геологов. М.; Л., 1928. Вып. 1.

Сергунькова О. И. Стратиграфия палеозоя западной оконечности Таласского Алатау // Материалы по геологии Средней Азии. Ташкент, 1933. Вып. 1.

¹ Авторы предполагают возможное наличие здесь кобальта исходя из аналогии с Гороблагодатским месторождением (Урал).

² Молибден, собственно, уже известен в валунах скарновых пород, найденных в юго-восточной части района.

АЯТСКИЙ БАССЕЙН КАК НОВАЯ КРУПНАЯ ЖЕЛЕЗОРУДНАЯ БАЗА СССР *

(предисловие к сборнику статей)

К концу ближайших двух-трех пятилеток уровень ведущей отрасли народного хозяйства — черной металлургии — определен планирующими органами в объеме годовой выплавки 50 млн т чугуна и 60 млн т стали.

Для осуществления этого весьма высокого уровня черной металлургии, обеспечивающего Советскому Союзу первое место в мире, в первую очередь требуется расширение сырьевых баз.

Наряду с оптимальным развитием добычи железных руд в Кривом Роге, Керчи, Магнитной и на других известных и широко эксплуатирующихся месторождениях необходимо развить широкие поиски и изучение новых железорудных месторождений в СССР.

Аятский бассейн, крупное промышленное значение которого установлено только в 1945—1946 гг., как показывают предварительные данные геологоразведочных работ, представляет собой именно одну из тех новых железорудных баз, которая может занять одно из ведущих мест в деле предстоящего мощного подъема черной металлургии в нашей стране.

Хотя железные руды Аята были минералогически известны еще 60 лет тому назад, честь их первой правильной геолого-экономической оценки по праву принадлежит старшему научному сотруднику Академии наук КазССР и Казахского геологического управления геологу А. Н. Волкову, обследовавшему это месторождение в 1944—1945 гг. Уже первые разведочные работы, начатые всего несколько месяцев назад на основе геологического прогноза А. Н. Волкова силами треста «Уралчерметразведка», позволили значительно расширить промышленный контур железных руд в пределах Николаевского — Журавлевского участка Аятского бассейна.

Перспективные запасы руд этого участка оцениваются ныне огромной цифрой — 4 млрд т, что ставит этот новый железорудный бассейн на одно из первых мест в СССР. Из этих запасов 60—70 млн т уже в текущем году будут переведены в промышленные категории. Имеющиеся геологические данные позволяют считать железные руды Аятского бассейна рудами морского происхождения, сходными по генезису со знаменитыми минеттовыми рудами Лотарингии или с рудами Керченского полуострова. Это позволяет вполне обоснованно рассчитывать на открытие новых рудных участков и на дальнейший рост общих перспективных запасов железных руд в Аятском бассейне в прямой зависимости от объема и темпов геолого-поисковых и разведочных работ.

* Работа опубликована в книге «Аятский железорудный бассейн — новая рудная база черной металлургии Советского Союза». Алма-Ата, 1946. С. 3—4.

Выгодное географическое положение Аятского бассейна (недалеко от Магнитогорска — 280 км, практически на линии железной дороги Магнитогорск — Караганда) в сравнительно населенной и обводненной зоне Тургайских степей еще более акцентирует необходимость всемерного форсирования исследовательских работ по геолого-техническому изучению и скорейшему освоению в широких масштабах железных руд этого громадного бассейна.

Имеющиеся пока предварительные данные говорят о том, что основными технико-экономическими трудностями в деле промышленного освоения аятских руд наряду с общим невысоким содержанием железа, равным 38% (что, однако, не уступает содержанию железа в рудах аналогичного типа широко эксплуатируемых месторождений), являются: а) сравнительно высокое содержание кремнезема (17%) и б) несколько повышенное содержание фосфора (0,3%), затрудняющее применение к ним обычных доменных процессов для получения кондиционных по фосфору марок чугуна. Поэтому работа по установлению наиболее выгодных технологических схем обогащения и металлургической переработки аятских железных руд является сейчас одной из актуальнейших научно-исследовательских задач.

Следует отметить, что данные лабораторных исследований аятских руд, проводимых в настоящее время в Институте металлургии и обогащения Академии наук КазССР, указывают на их чрезвычайно легкую восстановимость при сравнительно низких температурах (до 900 °C).

Совершенно необходимо, чтобы к делу форсированного и глубокого изучения технологических качеств аятских руд и выявления наиболее эффективных методов их обогащения и плавки были привлечены в широких масштабах силы Механобра и других ведущих научно-исследовательских институтов Союза.

В предлагаемых трех статьях А. Н. Волкова, С. Л. Батищева-Тарасова, А. Н. Воронкина, Ю. М. Поволоцкого, М. Р. Узбекова, Е. В. Сноповой, В. М. Куминова в кратком виде излагаются основные особенности геологического строения, минералого-химического состава, запасов железных руд Аятского бассейна, соображения о геолого-экономической характеристике и перспективах их народнохозяйственного использования, а также данные о результатах первых лабораторных исследований в области прямого восстановления железа из руд Аятского бассейна.

Президиум Академии наук КазССР признал своевременным и необходимым опубликование в печати этих материалов в целях скорейшего привлечения внимания заинтересованных государственных учреждений, а также широких кругов научной общественности к вопросам изучения и ближайшего народнохозяйственного освоения огромных запасов этого нового железорудного бассейна, представляющего собой, несомненно, одну из самых крупных и реальных железорудных баз в СССР.

ФОРСИРОВАТЬ ОСВОЕНИЕ АЯТСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО БАССЕЙНА *

(предисловие ко второму аятскому сборнику)

Аятский железорудный бассейн был открыт всего пять лет назад. Он является самым молодым по времени открытия железорудным бассейном в СССР. Масштаб Аятского бассейна был достаточно верно определен еще в момент его открытия.

В первом сборнике статей, посвященном вопросам Аятского бассейна, который был опубликован Академией наук Казахской ССР в 1946 г., геологические запасы железных руд бассейна оценивались в 4 млрд т. Ныне граница промышленных руд Аятского бассейна достаточно оконтурена, и запасы железных руд в его пределах составляют 6,7 млрд т. Эти цифры ставят Аятский бассейн на одно из первых мест в СССР и в мире по запасам оолитовых бурожелезняковых руд.

Открытие Аятского бассейна по времени совпало с провозглашением партией генеральной линии развития народного хозяйства нашей страны, определявшей уровень основ народного хозяйства — топлива и металла — к концу генплана в следующем размере: 500 млн т угля, 50 млн т чугуна и 60 млн т стали ежегодно. Совершенно ясно, что указанный уровень выплавки чугуна и стали предопределяет необходимость резкого расширения сырьевой базы железных руд в стране и развитие металлургических центров в ряде новых районов.

Казахстан является одним из новых и перспективных по добыче железных руд и по выплавке чугуна и стали районов СССР, где наряду с мощной базой коксующихся углей Карагандинского бассейна советскими геологами открыты такие крупнейшие месторождения железных руд, как Атасу, Аят, Карсакпай, Северное Приаралье, Абаил и др. Среди них по масштабу своих запасов, выгодному географическому расположению первое место занимает, конечно, Аятский бассейн.

История геологического изучения Аятского бассейна, изучения вопросов технологической переработки его руд, обнимающая сравнительно короткий период времени — всего пять лет, является поистине одной из страниц творческого взлета советской инженерно-технической мысли.

В самом деле, за указанный рекордно короткий срок времени благодаря целеустремленным, комплексным и интенсивным исследованиям уже оконтурены границы промышленных руд этого обширного бассейна, подсчитаны запасы, глубоко и детально изучены геохимические и минералогические особенности, развернуты многогранные технологические исследования по установлению

* Статья опубликована в книге «Проблемы освоения Аятского железорудного бассейна». М., 1951. С. 5—7.

наиболее экономичных методов переработки его руд. Эти обширные исследования к настоящему времени уже в основном разрешили принципиальные стороны вопроса народнохозяйственного использования руд Аятского бассейна.

Столь успешному ходу работ по изучению Аятского бассейна и подготовке его к широкому освоению содействовало создание еще в момент открытия бассейна особой правительственной экспертной комиссии, которая была возглавлена первым металлургом страны, академиком И. П. Бардиным. Не будь вовремя организована эта комиссия и не будь она возглавлена именно таким крупнейшим знатоком черной металлургии и опытным организатором, как академик И. П. Бардин, судьба Аятского бассейна, несомненно, сложилась бы иначе и в столь короткий срок он не был бы изучен с той комплексностью и полнотой, что имеет место сейчас.

Достаточно указать, что за истекший период правительственной экспертной комиссией под руководством академика И. П. Бардина были привлечены к работам по изучению оптимальных методов технологической разработки аятских руд почти все существующие специализированные научно-исследовательские организации СССР: Механобр в Ленинграде, Уральское отделение Механообра, Институт металлургии Академии наук СССР, Институт металлургии и обогащения Академии наук КазССР, Институт черных металлов Министерства металлургической промышленности СССР, Институт металлургии Уральского филиала Академии наук СССР, рудоиспытательная станция Магнитогорского комбината и др.

К решению отдельных специальных вопросов были привлечены также исследовательские организации Германской демократической республики.

Строго координированная параллельная работа этих многочисленных научно-исследовательских учреждений позволила всесторонне изучить вопросы технологии аятских руд в столь короткий срок.

Комплексно и интенсивно была также организована работа и по геологическому изучению бассейна. Здесь успешно работали геологи Министерства геологии СССР, Министерства металлургической промышленности СССР (по разведке бассейна) и Института геологических наук Академии наук КазССР (по изучению минералогии и геохимии руд бассейна).

Параллельно с интенсивным изучением состава руд и запасов собственно Аятского бассейна по инициативе правительственной экспертной комиссии и лично академика И. П. Бардина были организованы широкие и комплексные геологические, геофизические и геологоразведочные работы в районе Аятского бассейна по линии различных министерств и ведомств. В результате их открыты и промышленно разведаны в районе Аята огромные запасы бурых углей, могущих явиться надежной энергетической базой для Аятского бассейна, новые и, по-видимому, крупные месторождения

погребенных под чехлом молодых отложений богатых магнетит-гематитовых руд, значительно повышающих технико-экономическую позицию Аятского бассейна.

Итоги всех проведенных за период первой послевоенной пятилетки интенсивных геологических и технологических исследований полностью подтверждают, таким образом, положение Аятского бассейна как одной из важнейших железорудных баз СССР, освоение которой вполне обоснованно может быть начато уже в период наступающей второй послевоенной пятилетки.

В 1946 г., практически сразу же после открытия этого бассейна, Академия наук КазССР выпустила свой первый сборник, посвященный Аятскому бассейну. Этот сборник был выпущен на пороге широкого разворота интенсивных научно-исследовательских работ, направленных на изучение геологии бассейна, на определение состава и запасов его руд и на установление оптимальных горнотехнических и технологических методов их использования.

Задача первого сборника по Аяту заключалась в том, чтобы по возможности шире популяризовать вновь открытый силами Академии наук КазССР крупный Аятский железорудный бассейн и наметить первоочередные научно-исследовательские работы по его дальнейшему ускоренному изучению. Эти первоочередные научно-исследовательские работы сейчас в основном уже близки к завершению.

Сейчас — на пороге второй послевоенной пятилетки, когда должны быть начаты не менее сложные и напряженные проектно-изыскательские и строительные работы по надлежащему народно-хозяйственному освоению руд Аятского бассейна — Академия наук КазССР сочла необходимым и своевременным опубликование настоящего, второго, сборника материалов по Аятскому бассейну, где в кратких чертах подводятся итоги всех комплексных научно-исследовательских работ, выполненных по Аятскому бассейну за истекшее пятилетие.

Цель настоящего сборника — дать в руки правительственных, планирующих и промышленных организаций страны, а также научно-технической общественности СССР сжатые основные итоги всех выполненных научно-исследовательских работ по проблеме изучения и освоения Аятского железорудного бассейна.

Президиум Академии наук КазССР приносит глубокую благодарность председателю правительственной экспертной комиссии по Аяту академику И. П. Бардину, а также всем авторам за их содействие и участие в издании настоящего сборника.

МАНГЫШЛАКСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ — КРУПНЕЙШАЯ БАЗА МАРГАНЦЕВЫХ РУД В КАЗАХСТАНЕ *

Месторождение марганцевых руд в ур. Айткокче на Мангышлакском п-ове, установленное еще в 1907 г., приурочено к горизонту глауконитовых песков среднего олигоцена и представляет собой по основным геологическим особенностям ближайший аналог знаменитого Никопольского бассейна марганцевых руд в Украинской ССР.

Еще первые исследователи Мангышлака указывали, однако, на значительную загрязненность марганцевых руд этого месторождения кремнеземом, но более поздние и обстоятельные исследования, проведенные геологом Е. В. Кругом в 1918 г., определили здесь среднее содержание марганца в рудах около 22% при общем запасе руд более 32 млн т, содержащих свыше 7 млн т металлического марганца. Таким образом, Е. В. Круг установил крупное промышленное значение Мангышлакского месторождения, занявшего по запасам марганца третье место в СССР после Чиатури и Никополя.

В период Великой Отечественной войны, когда в связи с временной оккупацией немцами Никополя проблема марганца приобрела грозное значение для металлургических заводов Урала и всего востока СССР, Институт геологических наук Казахского филиала АН СССР в числе других объектов обратил внимание и на марганцевые руды Мангышлака. Весной 1942 г. институт направил на Мангышлак геолого-поисковый отряд на марганец во главе с опытным геологом Ф. А. Головачевым.

Летом 1942 г. этот отряд выполнил достаточно обширный объем геолого-поисковых и опробовательских работ, в результате которых общие запасы марганцевых руд в Мангышлакском месторождении были оценены в количестве более 40 млн т, заключающих более 8 млн т металлического марганца при среднем содержании марганца в руде 20,2 %. При этом Ф. А. Головачев установил, что около 200 тыс. т марганцевых руд с содержанием 20—22% марганца по условиям обнаженности месторождения лежит непосредственно на дневной поверхности и может быть вывезено без каких-либо затрат на добычу руды. Значительная удаленность месторождения от сети магистральных дорог, а также сравнительно невысокое содержание марганца в руде не позволили тогда осуществить эксплуатацию марганцевых руд Мангышлакского месторождения.

В последующем открытие громадной базы железных руд в районе Тургайской впадины, а также решение союзного правительства о строительстве железной дороги Александров Гай — Чарджоу, проходящей сравнительно недалеко от Мангышлака, по-

* Работа написана в 1952 г. Публикуется впервые.

новому поставили вопрос о перспективах промышленного использования марганцевых руд, как и других минеральных ресурсов Мангышлакского п-ова. В связи с этим в 1950 г. по инициативе Института геологических наук АН КазССР объединенными усилиями института и Южно-Уральского геологического управления была организована комплексная мангышлакская геологическая экспедиция, которая с весны того же года приступила к изучению многогранных минеральных ресурсов, в том числе проявлений руд меди, свинца, марганца, железа, угля, битумов и подземных вод.

По договору, заключенному между ИГН АН КазССР и Южно-Уральским геологическим управлением, финансирование всех работ осуществлялось управлением, которое, кроме того, брало на себя производство горноразведочных и буровых работ. Институт же обеспечивал геологосъемочные, поисковые и тематические разделы работ. Результаты проведенных в 1950 г. геологопоисковых работ на марганцевые руды Мангышлака были отражены в специальном отчете (авторы И. И. Гладков и Л. Б. Мнушкин).

Детальное знакомство с отчетом обнаруживает массу дефектов, сопровождавших выполнение работ. Однако все они буквально бледнеют перед той поистине непростительной ошибкой, которая допущена экспедицией в методике опробования ею рудных слоев.

Дело в том, что, как было установлено еще в 1918 г. Е. В. Кругом и позже подтверждено Ф. А. Головачевым и мангышлакской экспедицией, марганцевые руды Мангышлакского месторождения представляют собой практически целиком конкреции окисных минералов марганца, находящиеся среди верхней части рыхлых глауконитовых песков среднего олигоцена. Все указанные исследователи согласны в том, что марганцевые руды Мангышлака делятся на следующие три типа:

а) тип «сливных» руд, характеризующихся высоким содержанием тесно расположенных и взаимно срастающихся марганцевых конкреций среди глауконитового песка; содержание рудных конкреций колеблется от 30 до 75% массы всего рудоносного слоя;

б) тип «конкреционных» руд, отличающихся от первого типа лишь большим содержанием песка в рудоносном слое; рудные конкреции лежат в песке раздельно, образуя в поперечном разрезе отчетливые ряды; содержание рудных конкреций в песке колеблется от 10 до 30 %;

в) тип «песков», представляющий собой тонкодисперсные землистые включения окислов марганца в глауконитовых песках без заметного включения в них рудных конкреций.

Все исследователи Мангышлакского марганцевого месторождения, в их числе и авторы отчета, согласны в том, что третий тип оруденения по степени своего проявления не имеет какого-либо практического значения, а промышленными в условиях месторождения являются только конкреционные руды первых двух типов.

При указанных выше особенностях строения рудной толщи, когда сравнительно крепкие конкреции и желваки марганцевых руд залегают среди рыхлых, практически безрудных глауконитовых песков, обычно легко отделяемых от руды простым грохочением, наиболее рациональным методом опробования руд является метод количественного определения продуктивности выхода полезного ископаемого (в данном случае марганцевых концентраций) на 1 м² пласта по всей замеренной мощности рудоносного слоя (рудовмещающих глауконитовых песков) в опробуемой разведочной выработке (в разведочном шурфе или канаве). Буровые скважины для подобных типов месторождения применяются обычно лишь для целей оконтуривания границ оруденения, для констатации наличия или отсутствия рудоносной толщи и определения ее мощности, но не участвуют, как правило, в опробовании и определении количественной характеристики состава руд. Именно так, а не иначе опробуются, например, все месторождения желвачных фосфоритов в СССР, являющихся по типу оруденения прямыми аналогами конкреционных марганцевых руд на Мангышлаке. Именно так, а не как-либо иначе проводили свое опробование на Мангышлаке и все прежние исследователи его марганцевых руд, такие, как Е. В. Круг и Ф. А. Головачев, поскольку только такой метод валового опробования с установлением производительности пласта по выходу марганцевых конкреций на единицу его поверхности, с последующим химическим анализом состава лишь рудных конкреций, а не всей массы глауконитовых песков, и является единственным, практически приемлемым методом опробования и анализа руд подобных мангышлакскому типов месторождений.

Между тем, как ни странно, авторы отчета приняли для опробования марганцевых руд Мангышлака метод сплошного бороздового опробования всей массы рыхлых, практически полностью безрудных глауконитовых песков и залегающих среди них настоящих руд, представленных марганцевыми конкрециями. Метод сплошного бороздового опробования, применяемый в качестве универсального для массивных и цементированных типов руд, совершенно неприемлем и даже противопоказан для опробования месторождений типа марганцевых руд Мангышлака по двум соображениям:

- 1) при сыпучести вмещающих пород (песков) и сравнительной крепости руд (марганцевых конкреций) практически невозможно выдержать принятые размеры пробной борозды по всей мощности опробуемого слоя, так как в пробу неизбежно попадает больше рыхлого песка, чем крепкой руды;

- 2) при легкой и неизбежной отделяемости породы от руды даже при процессах нормальной добычи и транспортировки и при возможности отсеивания песков путем простого грохочения метод сплошного бороздового опробования теряет вообще всякий прак-

тический смысл, искусственно занижая качественные показатели опробуемого полезного ископаемого.

Как и следовало ожидать, принятый авторами (для данного типа руд явно порочный) метод опробования привел в итоге к тому, что, по данным отчета, среднее содержание марганца в рудах Мангышлакского месторождения оказалось всего лишь 5,74%, что, конечно, выводило это месторождение из ряда промышленных с вытекающим отсюда логическим выводом о необходимости ликвидации здесь в дальнейшем всяких геологоразведочных работ.

На основании детального анализа отчета, как нам представляется, можно сделать следующие выводы:

1. Данные отчета геологов И. И. Гладкова и Л. Б. Мнушкина о результатах геологопоисковых работ 1950 г. на Мангышлакском марганцевом месторождении, в частности, касающихся оценки качества марганцевых руд и общих промышленных перспектив месторождения, являются в корне ошибочными и вытекающими из принятой ими неправильной методики ведения геологоразведочных и опробовательских работ на месторождении.

2. Особенно порочной явилась принятая авторами методика опробования в месторождении, что привело к включению в подсчет запасов огромного количества пустых пород с вытекающим отсюда неизбежным резким снижением среднего содержания марганца в подсчитанной авторами под названием руды громадной массе горных пород. Сравнение основных показателей промышленной оценки Мангышлакского марганцевого месторождения, полученных по данным Е. В. Круга, Ф. А. Головачева и авторов отчета И. И. Гладкова и Л. Б. Мнушкина, приведено в таблице.

Основные показатели	Данные Е. В. Круга (1918 г.)	Данные Ф. А. Голова- чева (1942 г.)	Данные И. И. Гладко- ва и Л. Б. Мнушки- на (1950 г.)
Площадь месторождения, км ²	36	40	47
Средняя суммарная мощ- ность рудных горизонтов, м	1,5	1,1	1,8
Ожидаемые запасы руды, млн т	32,4	44,3	162,9
Общие запасы металличе- ского марганца, млн т	7,2	8,9	9,3
Общее содержание марганца в руде, %	22,2	20,20	5,74

Как видно из этой таблицы, данные Е. В. Круга и Ф. А. Головачева весьма близки между собой и исходя из изложенных соображений именно они наиболее достоверно отражают действительные промышленные показатели Мангышлакского марганцевого

месторождения. Что касается итоговых данных И. И. Гладкова и Л. Б. Мнушкина, то, как нетрудно видеть из анализа приведенных в таблице цифр, ими насчитано 118,6 млн т лишней горной массы, заключающих на 0,4 млн т марганца больше против данных Ф. А. Головачева. В этих «излишках» горной массы среднее содержание марганца составляет всего около 0,3%. Не может быть, мне кажется, двух мнений о том, что вся громадная горная масса представляет собой в действительности не руду, а пустую породу. Отсюда несомненно, что Мангышлакское марганцевое месторождение, несмотря на всю путаницу, внесенную в вопросы его оценки, остается крупнейшей потенциальной базой вполне кондиционных на сегодня марганцевых руд в КазССР. Под «кондицией на сегодня» я имею в виду содержание марганца не ниже 15 %, как о том сообщили мне в Министерстве геологии в марте-апреле 1952 г.

3. В результате открытия в течение последних 6 лет громадных запасов железных руд в районе Тургайской впадины Казахстан, как известно, стал одной из мощных сырьевых баз черной металлургии в СССР. Широкое их освоение ставит со всей остротой вопрос о проблеме марганца в Казахстане. В связи с этим наряду с напряженным объемом геологопоисковых работ на марганец в Центральном Казахстане и Тургайской впадине должны продолжаться также дальнейшее планомерное изучение и разведка марганцевой базы на Мангышлаке. Но это изучение должно проводиться опытными специалистами!

О ЖЕЛЕЗНЫХ РУДАХ ПОЛУОСТРОВА МАНГЫШЛАК *

В 1950—1951 гг. в Мангышлаке работала объединенная мангышлакская экспедиция Института геологических наук АН КазССР. Согласно данным начальника железорудного отряда А. Каримова, в составе среднетриасовых карбонатных образований, обнажающихся в пределах хребтов Каратау и Таучик, имеются достаточно выдержанные на значительной площади проявления железных руд, наблюдаемые на выходах в виде богатых зон железных шляп. Наиболее крупной среди них является группа железорудных тел в районе колодцев Бескемпир. Здесь железное оруденение, представленное на поверхности гидрогетитовыми рудами, прослеживается на протяжении свыше 7 км при горизонтальной мощности 5—10 м. Рудные тела вскрыты канавами на полную горизонтальную мощность, опробование проведено по канавам через профили 50—100 м друг от друга методом сплошных борозд. Среднее содержание железа в руде по данным свыше 800 бороздовых проб 44%, что является хорошим для этого типа руд (бурых железняков). Особенно интересно и ценно здесь то, что в составе руд постоянно участвует марганец, среднее содержание которого составляет 1,8%. Следовательно, руды практически природно легированы марганцем. Содержание фосфора в среднем 0,07%, что также указывает на положительные качества руды. Самым крупным минусом состава руд является высокое содержание серы — 1,59%. Природа серосодержащего минерала в первичных рудах месторождения сейчас совершенно неясна, как неясен и сам состав первичных руд.

На месторождении Бескемпир пока не пройдено ни одной буровой скважины или шурфа. На другом месторождении — Железная горка 1, подобном Бескемпиру, пройденная еще В. С. Домаревым одна буровая скважина подсекла окисные железные руды вплоть до наклонной глубины 82 м, после чего вышла из рудной зоны в породы лежащего бока залежи.

Неясен генезис руд. Они могут быть первичноосадочными карбонатными, что представляется наиболее вероятным, если учитывать нахождение рудного горизонта среди мощных известняков среднего триаса и согласное залегание рудного горизонта в толще этих известняков. Однако они могут представлять собой и эпигенетические гидротермальные образования карбонатных или сульфидных руд, на возможность чего указывали некоторые прежние исследователи Мангышлака (например, П. М. Замятин).

Если руды окажутся карбонатными первичноосадочными, то здесь будем иметь крупную базу ценнейших легко восстанавливаемых железных руд. Не меньший интерес эти руды представят и в том случае, если их состав окажется на глубине обогащенным сульфидами. Поэтому несомненно, что и в том и в другом варианте своего

* Работа написана в 1952 г. Публикуется впервые.

генезиса эти мощные и выдержанные, достаточно богатые на выходах зоны развития железных руд на Мангышлаке заслуживают, с нашей точки зрения, пристального внимания к себе в первую очередь в виде незамедлительного вскрытия их серией буровых скважин и шурфов и опробования на глубине, ниже зоны окисления. Запасы этих руд будут исчисляться многими десятками миллионов тонн, что при наличии на Мангышлаке крупных запасов руд марганца, бурых углей, фосфоритов и других полезных ископаемых и строительства железной дороги Александров Гай — Чарджоу поднимает его значение как одного из новых и важных промышленных районов СССР. Назрел вопрос о незамедлительном начале планомерных геологоразведочных работ на полуострове Мангышлак.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСУРСОВ КАРАТАУ-ДЖЕБАГЛИНСКОГО ВАНАДИЕВОГО БАССЕЙНА *

В Южном Казахстане, в системе гор Каратау-Джебаглы были открыты колоссальные запасы высокосортных пластовых фосфоритов, гипсов и ванадиевых руд (см. рисунок).

Несмотря на то, что со дня открытия этих поистине мирового значения месторождений прошло 10—20 лет, практическое использование их в народном хозяйстве страны осуществляется в крайне ограниченных масштабах. На добыче фосфоритов работает всего один, сравнительно небольшой Чолактауский рудник, обеспечивающий сырьем Джамбулский и Каганский заводы простого суперфосфата. На крупнейшем Бурульском месторождении гипса ведется, по существу, лишь кустарная разработка этого ценнейшего строительного и агрономического сырья по линии республиканского Министерства стройматериалов. Что касается ванадиевых руд, то они ныне совершенно не используются.

Мы убеждены в том, что соответствующее масштабам месторождений широкое освоение ресурсов фосфоритов и гипсов будет обеспечено в ближайшее время. Что касается руд ванадия, то перспективы ближайшего использования их все еще остаются неясными. В связи с этим мы поставили задачу — в настоящей записке несколько подробнее сообщить именно о базе и о возможных путях использования ванадиевых руд в Южном Казахстане.

ЗНАЧЕНИЕ ВАНАДИЯ В ЭКОНОМИКЕ СТРАНЫ

Ванадий, как известно, применяется в основном в качестве легирующего компонента к стали. Класс так называемых малолегированных сталей (хромоникелевых, углеродисто-ванадиевых, хромованадиевых и др.) изготавливается путем введения в обычную углеродистую сталь в процессе ее выплавки незначительных количеств легирующих металлов — никеля, хрома, ванадия и др. В ряду этих малолегированных сталей исключительно важное значение имеют содержащие ванадий или ванадистые стали.

Ванадистые конструкционные стали с содержанием всего 0,1—0,25% ванадия после соответствующей термической обработки имеют высокое отношение предела текучести к временному сопротивлению и высокую ударную вязкость, т. е. приобретают такие свойства прочности, при которых масса металлоконструкций может быть резко снижена, иногда до 20—30%, против широко применяемых ныне для них обычных углеродистых сталей.

Из таких ванадистых сталей особенно выгодно изготавливать: в области железнодорожного транспорта — паровозные рамы,

* Письмо в ЦК КПСС, СМ СССР и ЦК КПК, написанное в 1954 г. в соавторстве с В. М. Мягковым. Публикуется впервые.

бандажи, каркасы, крестовины, оси, поршневые стержни, пружины, болты;

в мостостроении и промстроительстве — мосты, подкрановые балки, колонны с анкерными креплениями и т. п.;

в котлостроении — котельные листы, части клапанов, трубы, паровые барабаны высокого давления;

в авто- и тракторостроении — коленчатые валы, пружины, соединительные штанги, передачи, части рулевого механизма;

в нефтяной промышленности — головки буров, штанги ударные, поршни насосов, части клапанов, реакционные камеры.

Особенно большие выгоды обеспечит внедрение конструкционных ванадистых сталей на железнодорожном транспорте. В результате снижения собственной массы вагонов и паровозов соответственно станет возможным повышение массы полезных грузов в поездах, значительно сократится удельный расход топлива и энергии на тонно-километр перевозимых грузов.

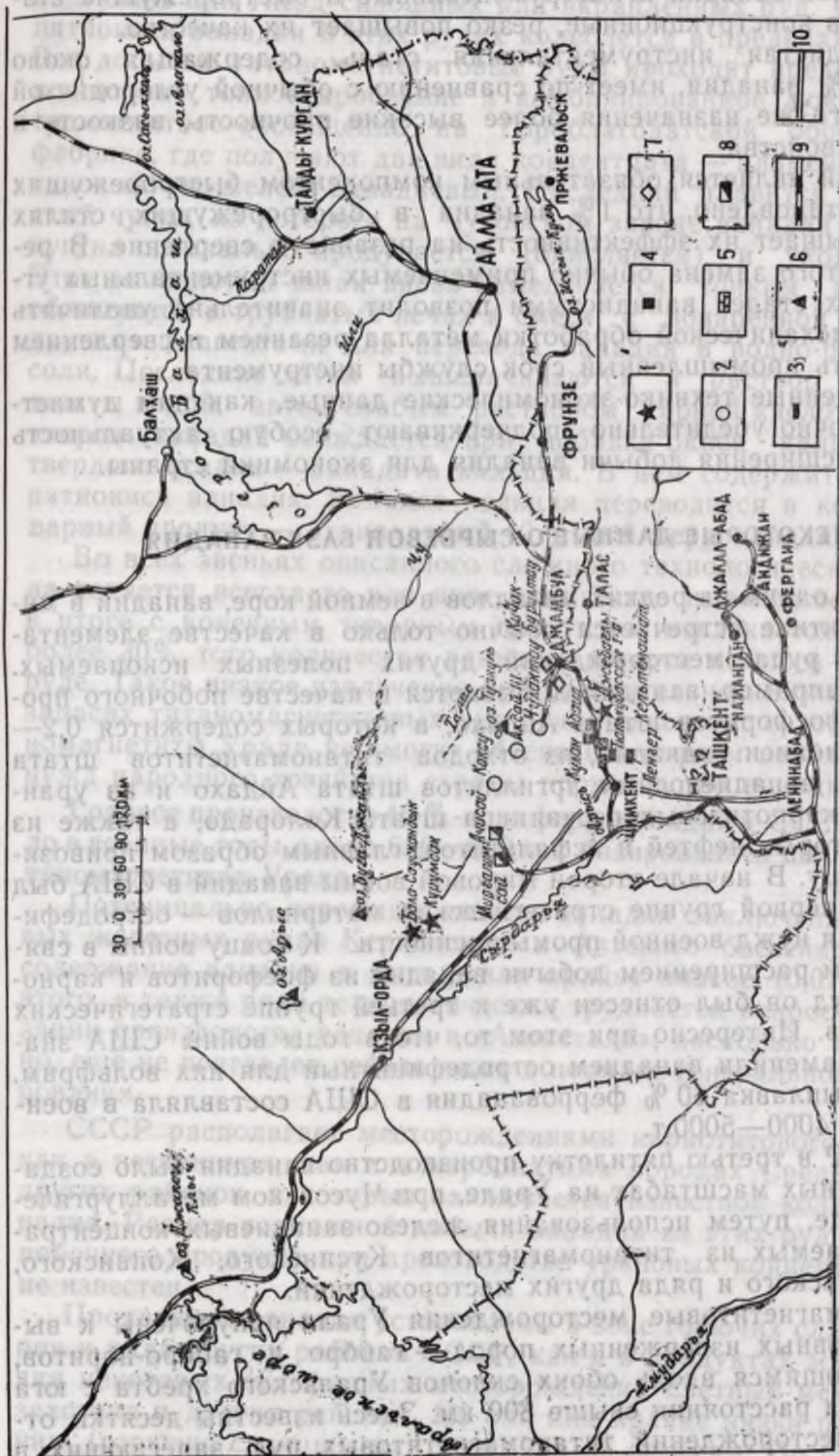
В статье «Важные вопросы вагоностроения» (Известия. 1954. 8 мая) главный конструктор Уралвагонзавода Д. Лоренцо подчеркивает, что при внедрении низколегированных сталей в вагоностроение «... дело не только в стоимости сэкономленных материалов. Еще большее экономическое значение имеет снижение эксплуатационных расходов в результате уменьшения тары вагона — его мертвого веса. Надо иметь в виду, что *одна тонна тары (веса) грузового вагона требует двух тысяч рублей ежегодного расхода в эксплуатации*» (курсив наш. — К. С. и В. М.).

Ориентировочные расчеты специалистов показывают, что при изготовлении металлических частей в железнодорожных вагонах с массой тары 50 т из ванадистых сталей можно минимум на 15% облегчить массу металлических частей вагона, а общую массу тары вагона — на 5 т. Размеры экономии от выпуска таких облегченных вагонов за счет экономии в металле и в эксплуатационных расходах составляют ежегодно на один вагон 29 500 руб., а на каждую партию в 10 тыс. вагонов в течение их амортизационного срока 10 лет — огромную сумму — около 1 млрд руб.

Применение легированных ванадием рельсов повысит их износоустойчивость, увеличит срок службы и сведет к минимуму аварийность железнодорожного транспорта из-за поломки рельсов.

Полное обеспечение автомобиле- и тракторостроения деталями, изготовленными из ванадиевых сталей, даст возможность резко снизить износ и поломки автомобилей и тракторов и столь же резко сократить потребность в запасных частях к ним.

Уместно подчеркнуть, что изготовление рассматриваемых конструкционных ванадистых сталей не требует каких-либо дополнительных производственных установок, а осуществляется в обычных мартеновских печах. Процесс изготовления этих сталей так же прост, как и углеродистых, благодаря тому, что феррованадий вводится не в печь, а в ковш при сливе в него стали из печи.



Схематическая карта главных полезных ископаемых района Каратау-Джебаглинского ванадиевого бассейна:
 1 — ванадий; 2 — фосфориты; 3 — фосфориты; 4 — уголь; 5 — известняк; 6 — поваренная соль; 7 — гипс; 8 — полиметаллы; 9 — железные дороги; 10 — грунтовые дороги

Присадка ванадия в инструментальные и быстрорежущие стали, как и в конструкционные, резко повышает их качество.

Углеродистая инструментальная сталь, содержащая около 0,25—0,30% ванадия, имеет по сравнению с обычной углеродистой сталью того же назначения более высокие прочность, вязкость и режущие свойства.

Ванадий является обязательным компонентом быстрорежущих сталей. Установлено, что 1% ванадия в быстрорежущих сталях вдвое повышает их эффективность на резание и сверление. В результате этого замена обычно применяемых инструментальных углеродистых сталей ванадистыми позволит значительно увеличить скорость механической обработки металла резанием и сверлением и увеличить промышленный срок службы инструмента.

Приведенные технико-экономические данные, как нам думается, достаточно убедительно подчеркивают особую актуальность резкого расширения добычи ванадия для экономики страны.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О СЫРЬЕВОЙ БАЗЕ ВАНАДИЯ

Будучи одним из редких металлов в земной коре, ванадий в мировой практике встречается обычно только в качестве элемента-спутника в рудах месторождений других полезных ископаемых. В США, например, ванадий добывается в качестве побочного продукта из фосфоритов штата Айдахо, в которых содержится 0,2—0,3% пятиоксида ванадия, из отходов титаномагнетитов штата Нью-Йорк, ванадиеносных аргиллитов штата Айдахо и из уран-радиевых карнотитовых песчаников штата Колорадо, а также из золы некоторых нефтей и асфальтитов, главным образом привозимых из Перу. В начале второй мировой войны ванадий в США был отнесен к первой группе стратегических материалов — остродефицитных для нужд военной промышленности. К концу войны в связи с резким расширением добычи ванадия из фосфоритов и карнотитовых руд он был отнесен уже к третьей группе стратегических материалов. Интересно при этом то, что в годы войны США значительно заменили ванадием остродефицитный для них вольфрам. Годовая выплавка 40% феррованадия в США составляла в военные годы 4000—5000 т.

В СССР в третью пятилетку производство ванадия было создано в скромных масштабах на Урале, при Чусовском металлургическом заводе, путем использования железо-ванадиевых концентратов, получаемых из титаномагнетитов Кусинского, Копанского, Первоуральского и ряда других месторождений.

Титаномагнетитовые месторождения Урала приурочены к выходам основных изверженных пород — габбро и габбро-норитов, протягивающимся вдоль обоих склонов Уральского хребта с юга на север на расстоянии свыше 800 км. Здесь известны десятки отдельных месторождений титаномагнетитовых руд, залегающих в

виде линз или гнезд сплошных или вкрапленных руд. Содержание пятиокси ванадия в этих рудах колеблется в пределах 0,4—0,5%. Все добытые титаномagnetитовые руды проходят предварительное достаточно тонкое дробление и комбинированное мокрое и электромагнитное обогащение на Гороблагодатской обогатительной фабрике, где получают два вида концентрата — ильменитовый (титановый) и железо-ванадиевый. Последний плавится на ванадистый чугун, из которого на Чусовском заводе ванадий при плавке чугуна специально продувается (окисляется) и уходит в шлак. Этот ванадистый шлак вновь измельчается тонким дроблением, обжигается в трубчатых печах в смеси с поваренной солью или другими реагентами для перевода ванадия в водно-растворимые соли. Последние затем выщелачиваются в раствор промывкой шихты водой, затем слабым раствором серной кислоты. Из растворов ванадий осаждается при добавке окиси кальция в виде твердого осадка — ванадата кальция. В нем содержится 25—30% пятиокси ванадия. Ванадат кальция переводится в конечный товарный продукт — стандартный 40 %-ный феррованадий.

Во всех звеньях описанного сложного технологического передела теряется всегда то или иное количество имеющегося ванадия, в итоге с конечным товарным продуктом извлекается обычно не более 30% того количества ванадия, которое имелось в исходной руде. Такое низкое извлечение при относительно небольших общих запасах титаномagnetитовых руд свидетельствует о том, что титаномagnetиты Урала не смогут обеспечить сырьем необходимое для нужд народного хозяйства страны производство ванадия.

Годовое производство 40 %-ного феррованадия в СССР составляло в военные годы около 600—800 т и базировалось целиком на титаномagnetитах Урала.

Потенциально огромные запасы ванадия заключены в оолитовых железных рудах Керченского и Аятского бассейнов. Однако содержание ванадия в этих рудах крайне низкое (0,07%). Ввиду этого, а также ряда технологических трудностей вопрос об организации производства ванадия в «Азовстали», насколько нам известно, еще не поставлен сейчас даже в порядке генерального проектирования.

СССР располагает месторождениями карнититового типа руд как в песчаниках, так и в карбонатных породах Средней Азии и других районов, в которых заключается известное количество ванадия. Размер возможной добычи ванадия из этих руд в качестве побочного продукта при производстве урановых концентратов нам не известен.

Проявления ванадия установлены в зоне горючих сланцев Эстонии и ряда других районов СССР, как и в продуктах зоны окисления некоторых сульфидных месторождений цветных металлов Казахстана и других районов. Но они или крайне низки по содержанию (горючие сланцы), или невелики по запасам. По этим и дру-

гим причинам производство ванадия на их базе, с нашей точки зрения, будет крайне нецелесообразным по экономическим и отчасти стратегическим соображениям.

Однако СССР располагает сейчас практически неисчерпаемыми запасами богатейших ванадиевых руд, использование которых может не только обеспечить любой внутренний спрос народного хозяйства страны в ванадии, но и вывести советский ванадий в ряд обычного промышленного металла во всем мировом хозяйстве.

Эти неисчерпаемые ресурсы ванадия заложены в уникальном в мире Каратау-Джебаглинском бассейне ванадиевых руд, открытых в 1940—1944 гг. и выведших нашу страну по запасам этого ценнейшего металла на первое и притом исключительно монопольное место в мире. Впервые эти ванадиевые руды были открыты геологом Н. А. Козловым в 1940 г. при геологических съемках северо-западного окончания хр. Каратау, в ур. Бала-Саускандык. Руды оказались приуроченными к тонкозернистым глинисто-кремнистым морским осадкам, обогащенным органическими примесями и местами фосфором и баритом. Морское происхождение этих осадков предопределило значительность их размеров по площади. Крайне своеобразный облик и состав этих морских осадков, а также правильное определение геологического возраста их формирования дали исключительно характерные исходные данные для последующих поисков и быстрого обнаружения их и в ряде других районов Казахстана. Уже к 1943 г. эти ванадиеносные толщи были открыты в Центральном Тянь-Шане (Терской-Алатау), Чингизском хребте, Улутау-Джезказганском районе, Западном Прибалхашье. В 1944 г. были открыты богатые ванадиевые руды в Джебаглинском хребте, а в дальнейшем — в районе Бетпак-Далы, в Притоболье и ряде других районов. Ванадиеносные осадки во всех районах однотипны по составу и едины по возрасту. Все они отлагались в застойных и мелких морях, изрезывавших территорию Казахстана еще на заре развития органической жизни на Земле, в так называемую нижнекембрийскую эпоху, существовавшую около полумиллиарда лет назад. Повсеместно, где были обнаружены эти своеобразные осадки в Казахстане, в них установлено повышенное (до 0,3—0,5%) содержание пятиокси ванадия. Кроме того, в них постоянно отмечаются молибден (сотые доли процента), закись-окись урана (около 0,015%), повышенное содержание органических продуктов (асфальтитов, антраксолитов), фосфора и бария.

Ванадий в этих осадках проявлен в виде особого ванадиевого минерала — роскоэлита или в виде дисперсного включения его в органических продуктах.

Указанная выше поразительная общность основных признаков ванадиеносных пород во всех перечисленных районах Казахстана позволяет объединить их географически в единую обширную Казахстанскую ванадиеносную провинцию, еще край-

не слабо исследованную, но, несомненно, заключающую в себе неисчерпаемые потенциальные резервы рассеянного ванадия, молибдена и урана.

Однако наиболее высокое содержание ванадия (в среднем до 1% и выше) установлено пока лишь в трех крупных месторождениях — Баласаускандыке, Курумсаке и Джебаглы. Они расположены в Южном Казахстане и объединяются в единый Каратау-Джебаглинский бассейн. Эти же три месторождения, естественно, и подвергались в дальнейшем сравнительно более систематическому поисково-разведочному изучению. Они выделены как основные объекты для первоочередного практического использования.

ОСНОВНЫЕ ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАРАТАУ-ДЖЕБАГЛИНСКОГО ВАНАДИЕВОГО БАСЕЙНА

Джебаглинское месторождение находится в 10 км на юг от ст. Чокпак Туркестано-Сибирской железной дороги, в Тюлькубасском районе Южно-Казахстанской области, являющемся одним из обжитых густонаселенных районов Южного Казахстана.

Месторождение приурочено к северному склону Джебаглинских гор. Выходы рудного пласта на поверхность размещаются на абсолютных отметках 1800—2000 м с превышением 700 м от ближайшей ст. Чокпак Туркестано-Сибирской железной дороги, расположенной на высоте 1100 м.

Рудный пласт имеет среднюю мощность 6 м и протягивается по простиранию на расстояние свыше 10 км. Падение рудного пласта 30°. Содержание пятиокиси ванадия колеблется от 0,5 до 2,5%, составляя в среднем 1,01%.

Физические свойства руды и рудовмещающих пород, элементы залегания рудного пласта и его мощность позволяют применять при добыче руды одну из эффективных систем разработки — сплошную выемку. В связи с наличием монолитного и крупного по размерам пластообразного рудного тела, залегающего на склоне высокогорного хребта, можно осуществлять вскрытие месторождения капитальной штольней с компактным рудничным хозяйством без больших расходов на подъем руды и водоотлив.

По условиям рельефа возможен подход к устью капитальной штольни ширококолейной железной дороги протяжением 20 км от ст. Чокпак или Бурное на Турксибе. В районе месторождения протекают две реки — Джебаглы-су и Арысь, а также несколько крупных источников. Общий дебит всех водоисточников определяется более 1,5 м³/с, что полностью обеспечивает все нужды рудника и завода в воде. За счет использования энергии рек можно получить порядка 20 тыс. кВт электроэнергии на расстояниях не более 25 км от месторождения.

Необходимо дальнейшее продолжение геологоразведочных работ на месторождении как с целью перевода установленных запасов в высокие категории, так и для наращивания новых запасов ванадиевых руд.

Баласаускандыкское и Курумсакское месторождения расположены на северо-восточном склоне хр. Каратау, на расстоянии 80 км от ст. Яны-Курган Ташкентской железной дороги, в Чиликском районе Кызыл-Ординской области. Район месторождения мало населен, почти безлюден.

Рудный пласт слагает ряд крутых складок со средним углом падения 65° . Мощность рудного пласта в среднем 10 м. Содержание пятиокиси ванадия колеблется от 0,5 до 2,5%, составляя в среднем 1%.

Характер залегания рудного пласта и его мощность позволяют начать добычу руды из верхних горизонтов наиболее эффективной системой разработки — открытыми карьерами. В дальнейшем руды из более глубоких горизонтов могут быть вскрыты шахтами и добываться подземными работами с применением производительных систем разработки.

Ввиду пустынных условий климата район месторождений беден поверхностными водами. Среднегодовой дебит наиболее крупной реки — Аксумбе — в районе месторождений составляет $0,035 \text{ м}^3/\text{с}$. Вследствие отсутствия в районе водно-энергетических ресурсов единственным возможным источником электроэнергии для рудника и завода могут быть лишь тепловые станции, базирующиеся на привозном топливе.

На указанных месторождениях, как и на Джебаглинском, необходимо дальнейшее продолжение геологоразведочных работ как с целью перевода установленных запасов в высокие категории, так и для наращивания новых запасов ванадиевых руд.

Технологические свойства руд Джебаглинского и Баласаускандыкского месторождений изучены в лабораторных условиях в Институте металлургии и обогащения Академии наук КазССР и в ряде других исследовательских организаций. В полужавоудских условиях технологические качества руд Баласаускандыкского месторождения изучались на Чусовском заводе. Эти исследования показали, что вследствие своей идентичности по химическому составу и физическим свойствам все ванадиевые руды Каратау-Джебаглинского бассейна могут перерабатываться по одной и той же технологической схеме, включающей: 1) измельчение до крупности 0,2 мм; 2) обжиг руды в смеси с 10—15% поваренной соли; 3) водное выщелачивание; 4) слабокислотное выщелачивание остатка; 5) очистка фильтратов от фосфора и серы; 6) осаждение ванадата кальция, содержащего более 30% пятиокиси ванадия и менее 0,1% фосфора, из которого можно получить первосортный 40% феррованадий. Общее извлечение ванадия в конечном продукте — ванадате кальция — составляло 70—75%.

Молибден, постоянно присутствующий в ванадиевой руде (среднее содержание 0,02%), при водном выщелачивании переходит в раствор на 70%. При дальнейшем слабокислотном выщелачивании в раствор переходит еще 10% молибдена. При нейтрализации раствора окисью кальция весь растворенный молибден в виде молибдата кальция переходит в осадок и выделяется до осаждения ванадата кальция. Общее извлечение молибдена из руды составляет 80%.

В отношении урана (среднее содержание закиси-окиси урана в руде 0,01%) укрупненные лабораторные опыты Института металлургии и обогащения Академии наук КазССР дали следующие результаты:

- содержание закиси-окиси урана в обожженной шихте составляет 0,022%;

- при обработке 0,5%-ной серной кислотой остатка от водного выщелачивания весь уран переходит в раствор, а при выщелачивании всей обожженной шихты 0,4%-ной серной кислотой в раствор переходит более 90% урана;

- в фосфористом осадке, полученном при очистке водным выщелачиванием шихты, вместе с фосфором осаждается 95% всего урана;

- общее извлечение урана из руды в фосфористый осадок составляет более 80%;

- полученный фосфористый осадок содержит 8,2% закиси-окиси урана, 10,5 пятиокиси ванадия и 14% пятиокиси фосфора.

В этом осадке степень концентрации урана повышается в 400 раз против содержания его в исходной руде.

Из такого концентрата, содержащего более 8% закиси-окиси урана, последний легко может быть извлечен обычными технологическими методами. Ванадий при этом может быть возвращен в общий цикл ванадиевого производства.

Необходимо подчеркнуть, что приведенная технологическая схема переработки уранованадиевых руд Каратау-Джебаглинского бассейна, насколько нам известно, нигде еще не проходила испытаний в заводских или полужаводских условиях. Она составлена на основе укрупненных лабораторных испытаний, проведенных Институтом металлургии и обогащения Академии наук КазССР, а также технологической лабораторией Уральского управления Министерства геологии в г. Свердловске.

Вместе с этим можно подчеркнуть и другое: заводские или полужаводские испытания могут внести известные коррективы в технологические детали процесса, в цифру извлечения полезных компонентов, но сохраняют все принципиальные стороны этой схемы. Эта схема, по существу, та же, что применяется и сейчас на Чусовском заводе, лишь начинается со стадии измельчения и обжига ванадиевых блоков.

О ВОЗМОЖНОЙ МОЩНОСТИ ВАНАДИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ РУД КАРАТАУ-ДЖЕБАГЛИНСКОГО БАССЕЙНА

Как было указано выше, выявленные запасы ванадиевых руд в рассматриваемом бассейне чрезвычайно велики при несомненном их расширении дальнейшими разведками. При этом имеется в виду осадочно-морское происхождение руд, являющееся наиболее благонадежным типом рудных месторождений по опыту всей мировой геологической практики. Но, если отбросить даже полностью эти несомненные перспективы, размеры уже фактически установленных в бассейне запасов обеспечили бы на 100 лет работу ванадиевых рудников с ежегодной добычей 3 млн т руды. Отсюда следует, что при установлении производственной мощности ванадиевого предприятия на базе Каратау-Джебаглинского бассейна запасы основного рудного сырья не послужат лимитирующим элементом.

Для решения поставленной задачи интересным, с нашей точки зрения, является показатель потребления феррованадия, отнесенный к общему количеству выплавляемых (как ванадиевых, так и безванадиевых) сталей в военные годы в США и Германии. Статистика показывает, что в период второй мировой войны расход феррованадия на каждые 10 тыс. т выплавленной стали составлял в США 0,7 т и в Германии 1,8 т.

Если взять наивысшую из приведенных цифр потребления феррованадия и задаться целью осуществить ее в условиях СССР при ожидаемом в ближайшем времени уровне ежегодной выплавки стали в стране в количестве 60 млн т, то необходимый для этого уровень производства феррованадия в стране составит 10 800 т.

Исходя из приведенных в начале записки, с нашей точки зрения весьма убедительных, данных о важнейшем значении ванадия в экономике страны нам представляется обоснованным остановиться как на первом звене именно на цифре производственной мощности ванадиевого предприятия на базе руд Каратау-Джебаглинского бассейна — 10 800 т 40%-ного феррованадия в год.

Основные виды сырья, необходимого для производства 10 800 т 40%-ного феррованадия в год, как и производственная структура всего комбината, представляются при этом приблизительно в следующем виде:

1. Ванадиевый рудник с ежегодной добычей 1,3 млн т руды.
2. Гидрометаллургический завод производительностью 32 200 т 30%-ного ванадата кальция в год.
3. Ферросплавный завод производительностью 10 800 т 40%-ного феррованадия в год.
4. Ферросплавный завод производительностью 4500 т 75%-ного ферросилиция в год.
5. Электростанция установленной мощностью 35 000 кВт (в случае строительства на месте ферросплавных заводов).

6. Электростанция установленной мощностью 10 000 кВт (в случае изготовления ферросплавов на месте дешевой электроэнергии, например, на Иртышской или Илийской ГЭС).

Представляется более целесообразным строить ферросплавные заводы в районе дешевой гидроэлектроэнергии, например Иртышской ГЭС или будущей Илийской ГЭС, ограничившись на месте сооружением рудника и гидрометаллургического завода с получением ванадата кальция.

В этом варианте потребность в основных материалах на амортизационный срок предприятия 50 лет выразится ориентировочно в следующем виде:

	Годовая тыс. т	На 50 лет, тыс. т
Ванадиевая руда с 1% пентоксида ванадия	1300	65000
Поваренная соль (15% от массы руды)	195	9750
Известняк	100	5000
Серная кислота (ежегодно)	24	—
Топливо (угли)	250	12500
Вода техническая и питьевая 300 л/с		

Электроэнергия, обеспечиваемая электростанцией, 10 тыс. кВт.

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ПЕРВОГО ЗВЕНА ВАНАДИЕВОГО КОМБИНАТА И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЕГО НА МЕСТЕ ОСНОВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ

На основании изложенных выше соображений производственная мощность первого звена будущего крупного ванадиевого комбината на базе руд Каратау-Джебаглинского бассейна определяется нами в объеме ежегодной добычи 1,3 млн т руды, из которых гидрометаллургическим путем получают на месте при 70% извлечении 32 200 т кондиционного ванадата кальция. Поскольку ванадат кальция — вполне транспортабельный продукт, а производство феррованадия и необходимого для него ферросилиция весьма энергоемкое, представляется экономически более целесообразным разместить их в центре наиболее дешевой электроэнергии, в частности в районе ныне проектируемой Капчагайской ГЭС на р. Или или в системе Иртышской ГЭС.

Следует отметить, что по данным Института энергетики Академии наук КазССР вблизи Джебаглинского ванадиевого месторождения путем зарегулирования стока рек Талас и Ассы можно осуществить строительство полностью зарегулированной системы ГЭС с круглогодичной постоянной мощностью свыше 60 тыс. кВт. При реализации этого проекта окажется, конечно, более экономичным создать ванадиевое производство здесь с полным циклом, включая и производство феррованадия. При этом необходимое ко-

личество чугуна можно будет получать за счет эксплуатации высококачественных сидеритовых руд Абаильского месторождения, расположенного в 25 км от Джебаглинского месторождения и всего в 5 км от железнодорожного полотна Турксиба.

Все это, а также расположенность в обжитом районе, вблизи железной дороги, большая водообеспеченность, близость к источникам твердого топлива заставляют отдать предпочтение Джебаглинскому месторождению перед северокараатаускими в качестве первоочередного объекта для вскрытия и эксплуатации.

Запасы основного сырья — ванадиевых руд — в Джебаглинском месторождении обеспечивают работу комбината на срок свыше 80 лет.

Следующим видом сырья, имеющим вспомогательно-металлургическое значение, является поваренная соль, необходимая для перевода соединений ванадия в водно-растворимое состояние. Ежегодная потребность комбината в поваренной соли составляет 195 тыс. т, а на амортизационный срок 50 лет — около 10 млн т. Ближайшее к Джебаглинскому месторождению озеро Тузколь с запасами поваренной соли более 1,8 млн т расположено в 110 км к северу от г. Джамбула. Ближайшее к Баласаускандыкскому месторождению озеро Бугоджайли имеет запасы поваренной соли более 3,8 млн т. Крупнейшее в Казахстане соляное озеро Арысь имеет запасы поваренной соли около 300 млн т и находится в 125 км на северо-восток от г. Кызыл-Орды. Все эти озера, однако, значительно удалены от железной дороги, поэтому транспорт соли будет сопряжен со значительными затратами средств. Более экономичным, вероятно, окажется снабжение комбината поваренной солью из озера Джаксы-Клич, расположенного в 20 км от станции Аральское море, связанной рельсовым путем с Ташкентской железной дорогой, где ведется уже крупная добыча соли трестом «Аралсоль». Общие запасы соли в озере, утвержденные ВКЗ в 1952 г., составляют более 145 млн т, что, конечно, с избытком обеспечит нужды как Аралрыбтреста, так и ванадиевого комбината.

Известняк, требующийся в качестве исходного сырья для получения окиси кальция, необходим для ванадиевого комбината в количестве ежегодно 100 тыс. т, а на весь амортизационный срок 50 лет — 5 млн т. У железнодорожной станции Чокпак Турксиба, в 10 км от Джебаглинского месторождения, имеются выходы известняков, которые разрабатываются Казпромсоветом для обжига извести. Мощность известняков около 100 м. Запасы не подсчитаны, но, несомненно, огромны. Около станции Састобе Турксиба подобные же известняки разрабатываются для нужд имеющегося здесь цементного завода. Известняки высококачественные и содержат 53—55% окиси кальция. Около станции Тюлькубас Турксиба имеется такая же мощная толща высококачественных известняков, которые разрабатываются для нужд сахарной промышленности. Все эти месторождения расположены непосредственно на линии Турк-



Каныш Имантаевич Сатпаев — руководитель
геологоразведочной службы Джезказган-Улутауского района.
1935 г.



Быть черной металлургии в Казахстане!



У разведочной канавы на Карсакпайском железорудном месторождении. 1934 г.



В геологическом маршруте. 1934 г.



Рабочие-буровики из местного населения устанавливают буровой станок в казахской юрте. Карсакпай. 1934 г.



Группа геологов в поездке по месторождениям Джезказган-Улутауского района. Второй слева — М. П. Русаков, пятый — К. И. Сатпаев. 1935 г.



К. И. Сатпаев — директор ИГН КазФАН СССР. 1942 г.

Диплом

№ 440

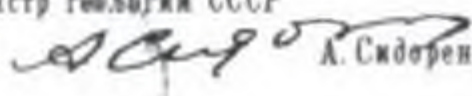
Решением коллегии Министерства геологии СССР

от 29 октября 1970г.

За открытие Джездинского
месторождения марганца
в Казахской ССР
тов. Сатпаев
Каныш Имантаевич
награжден дипломом и значком
„ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ“

Министр геологии СССР

М.П.

 А. Сидоренко

„3“ ноября 1970г.

ЛНФ. Запас 207. Тираж 1000

К. И. Сатпаеву — первооткрывателю марганцевого месторождения Джезды (открыто в 1929 г.), обеспечившего выплавку броневых сталей на оборонных заводах Урала в грозные годы войны. Диплом выдан в 1970 г. (посмертно)



Железо-марганцевое месторождение Найзатас. 1949 г.



Академик К. И. Сатпаев и вице-президент АН СССР академик
И. П. Бардин в Карагандинском углеразрезе № 4. 1949 г.



К. И. Сатпаев и И. П. Бардин в карьере Карагандинского угольного бассейна. 1949 г.



К. И. Сатпаев и Н. Г. Кассин (второй слева) на одном из месторождений Центрального Казахстана. 1949 г.



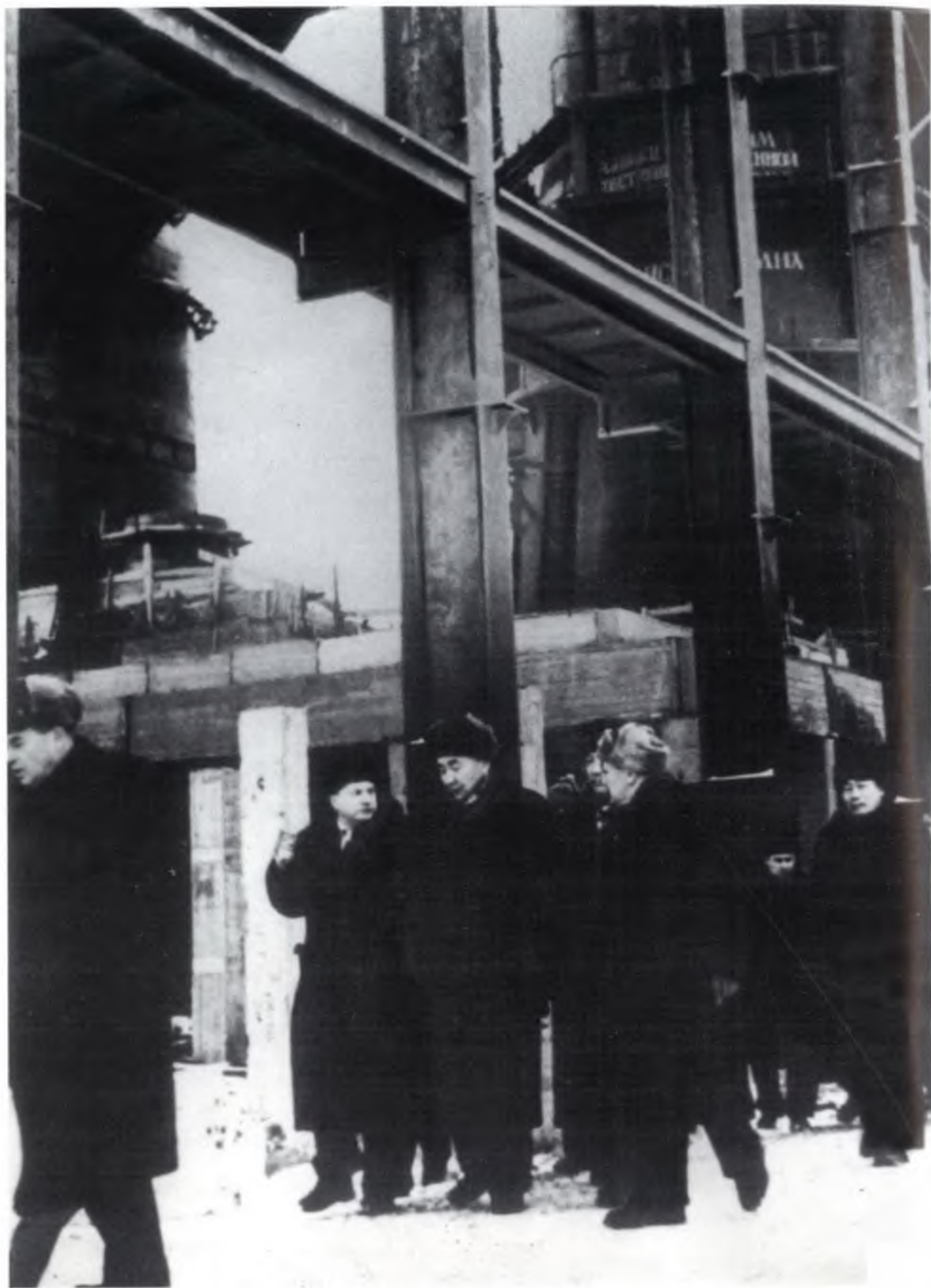
Посещение К. И. Сатпаевым и Н. Г. Кассиным Аятского
железорудного месторождения. 1949 г.



На полевых работах. 1952 г.



В карьере месторождения Караджал. 1958 г.



На строительстве металлургического завода в Темиртау. 1958 г.

сиба на расстояниях 10—80 км от Джебаглинского месторождения и могут полностью обеспечить нужды ванадиевого комбината и в технологическом, и в строительном отношениях. Минимально подсчитанные запасы известняков Састюбинского месторождения составляют 3,6 млн т, Тюлькубасских — 48,7 млн т.

Основной топливной базой Южного Казахстана являются бурые угли Ленгерского месторождения, связанного с магистралью Турксиба ширококолейной железнодорожной веткой. Расстояние Ленгерского месторождения до станции Чокпак 160 км. Угли месторождения имеют зольность 19—25%, теплотворную способность на сухое вещество 4700—4900 калорий. Содержание в углях до 3—5% пиритной серы обуславливает их склонность к самовозгоранию при длительном хранении в высоких штабелях. Запасы углей в месторождении составляют 97 млн т. Угли широко разрабатываются для нужд экономики Южного Казахстана.

В 70 км от станции Чокпак расположено Кельтемашатское месторождение бурых углей, также связанное с магистралью Турксиба ширококолейной железнодорожной веткой. Качество углей месторождения примерно то же, что и ленгерских. Запасы углей около 7 млн т.

На северных склонах Каратауского хребта известен ряд месторождений бурых углей, переходных к каменным. Угли эти хорошего качества, высококалорийные, некоторые легко спекаются и коксуются.

Ближайшее к магистрали Турксиба Чокпакское месторождение находится в 3 км от станции Чокпак, но пласты углей здесь настолько нарушены сбросами, что попытки организовать добычу их до сих пор не удавались.

Более интересным представляется Боролдайское месторождение, расположенное в 60 км от железнодорожной станции Бурное. Запасы его, однако, невелики — около 2 млн т.

В значительном удалении от магистрали Турксиба, в 50 км на восток от Ачисайского полиметаллического рудника, расположено Таскомырсайское месторождение каменных углей с зольностью 6—9%, теплотворной способностью на сухое вещество 7200 калорий, содержащих до 10% смолы, в которой преобладают фенолы. Запасы углей около 9 млн т.

Из всех перечисленных месторождений реальной топливной базой для Джебаглинского ванадиевого комбината являются Ленгерское и Кельтемашатское месторождения.

Обеспечить потребности комбината в серной кислоте можно либо путем завоза потребного количества серной кислоты в готовом виде из проектируемой сернокислотной установки при Балхашском медном комбинате или из Усть-Каменогорска, из сернокислотных заводов на Рудном Алтае, работающих на сернистых отходах полиметаллических комбинатов, либо путем строительства при самом Джебаглинском ванадиевом комбинате цеха по произ-

водству серной кислоты. Необходимые для этого цеха ежегодно 20 тыс. т пиритных концентратов можно получить с обогатительной фабрики Текелийского полиметаллического комбината, связанного ширококолейной железнодорожной веткой с магистралью Турксиба.

Если окажется необходимым, то непосредственно пиритовые руды можно добывать из серноколчеданного месторождения Керимбек, расположенного в 4 км на запад от Текелийского полиметаллического рудника и связанного с ним узкоколейной железной дорогой. Запасы пирита на месторождении Керимбек составляют более 1 млн т, что полностью обеспечивает Джебаглинский комбинат в сернокислотном сырье на весь его амортизационный срок 50 лет.

Следует отметить, что в районе железной дороги Луговая — Фрунзе, на южном склоне Киргизского хребта, известно Ачикташское месторождение пирита. Оно представляет собой линзы и вкрапленность пирита среди метаморфических сланцев. Содержание серы в пиритовых рудах здесь, однако, невысокое (порядка 25%), а общие запасы месторождения довольно скромные. Рассчитывать на них как на возможную базу сернокислотного сырья для Джебаглинского комбината пока нет достаточных оснований.

Потребность комбината в технической и питьевой воде, исчисляемая в количестве 0,3 м³/с, полностью обеспечивается за счет вод реки Джебаглы-су, имеющей дебит 2,8 м³/с. Наряду с этим на площади месторождения и в районе возможной площадки завода имеется несколько крупных источников с дебитом от 0,1 до 0,25 м³/с. Общий дебит всех источников 1,5 м³/с.

Потребность в электроэнергии комбината, исчисляемая при варианте без ферросплавного завода в количестве 10 тыс. кВт, по данным Института энергетики Академии наук КазССР, может быть обеспечена за счет строительства гидроэлектростанции на р. Аксу мощностью порядка 14,7 тыс. кВт, расположенной в 25 км от месторождения. Можно, кроме того, построить гидроэлектростанцию на р. Джебаглы-су мощностью порядка 6,7 тыс. кВт. Мощность этих гидростанций вместе с тепловым зимним резервом мощностью порядка 3—4 тыс. кВт, работающим на ленгерском или кельтемашатском топливе, полностью обеспечат нужды ванадиевого комбината в электроэнергии.

В заключение отметим, что, кроме леса, строительство ванадиевого комбината также полностью обеспечено на месте всеми основными видами стройматериалов: цементом, бутовым камнем, известняком, кирпичной глиной, песком, гравием и гипсом из близлежащих районов, расположенных на магистрали Турксиба.

При этом особо хотелось бы подчеркнуть, чтобы при строительстве как производственных зданий, так и городка будущего Джебаглинского ванадиевого комбината по возможности широко использовались в качестве стенового материала гипсолитовые бло-

ки, что резко ускорит и удешевит строительство по сравнению с обычным строительным кирпичом, а во внутренних перегородках и перекрытиях жилых зданий вместо леса применялись бы гипсолитовые и метлахские плитки, а также ангидритовый цемент, изготавливаемые из тех же гипсов. Этим было бы положено начало широкому освоению миллиардных запасов высококачественных пластовых гипсов в районе г. Джамбула, которые до сих пор практически не используются.

Наконец, что касается производственного оборудования, необходимого для Джебаглинского ванадиевого комбината, то оно будет несложным вследствие сравнительно простого технологического процесса переработки каратау-джебаглинских руд, заключающегося в обжиге руды с небольшой добавкой соли, промыве полученного спека водой, осаждении из полученного раствора с добавкой извести ванадата кальция и плавки его на конечный продукт — феррованадий. Такое оборудование — дробилки, мельницы, вращающиеся обжиговые печи — на протяжении многих лет успешно изготавливаются отечественным машиностроением для нужд цементной, химической и металлургической промышленности.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАЗМЕРЕ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО КОМБИНАТА И О СЕБЕСТОИМОСТИ ЕГО КОНЕЧНОГО ПРОДУКТА — ФЕРРОВАНАДИЯ

По поводу строительства ванадиевого комбината на базе руд Каратау-Джебаглинского бассейна имелось Постановление Государственного комитета обороны от 5.III 1944 г. В соответствии с ним специальная бригада «Гипростали» бывшего Наркомата черной металлургии СССР разрабатывала в 1944 г. технико-экономические вопросы строительства в Южном Казахстане ванадиевого производства мощностью 1000 т феррованадия в год. Бригада изучала два варианта расположения ванадиевого производства — на базе руд Джебаглинского месторождения и на базе руд Баласаускандыкского месторождения. Заключение, к которому пришла бригада, состояло в следующем:

1. Строительство ванадиевого производства на базе руд Джебаглы обойдется в 43,0 млн руб., а стоимость 1 т феррованадия в нем составит 24,8 тыс. руб.

2. Строительство ванадиевого производства на базе руд Баласаускандыкского месторождения обойдется в 64,7 млн руб., а стоимость 1 т феррованадия в нем составит 37,5 тыс. руб.

В своих экономических расчетах бригада «Гипростали» исходила из производственной мощности 1000 т феррованадия в год. Нами эта мощность определяется в 10,8 тыс. т феррованадия в год. Столь резкое повышение производственной мощности комбината,

конечно, увеличит размеры капиталовложений на строительство его и должно параллельно несколько снизить стоимость 1 т выплавленного феррованадия. Определить размеры этих изменений мы не в состоянии. Но даже если взять крайний случай, а именно, что размер капиталовложений возрастет прямо пропорционально производственной мощности комбината, т. е. составит 464 млн руб., а себестоимость 1 т феррованадия останется при этом без изменения, т. е. 24,8 тыс. руб., то и тогда южно-казахстанский феррованадий окажется более дешевым, чем уральский, производимый из титаномагнетитовых руд. В действительности же стоимость южно-казахстанского феррованадия при столь резком увеличении производственной мощности комбината, конечно, значительно снизится, при этом на Джебаглинском комбинате попутно с ванадием будут получать ежегодно в качестве побочных продуктов не менее 200 т молибдена и около 80 т уранового концентрата.

Эти данные подчеркивают исключительно высокую экономическую эффективность Джебаглинского ванадиевого комбината.

Исходя из изложенного можно сделать следующие выводы:

1. В целях значительного облегчения массы конструкций и машин, особенно в области вагоностроения, и обеспечения на этой базе громадной экономии средств и металла необходимо резко вытеснить из этих областей углеродистую конструкционную сталь, заменив ее более прочной малолегированной и в первую очередь ванадистой сталью.

2. Резкое увеличение производства ванадистых сталей осуществимо только при наличии достаточного количества феррованадия, выплавку которого не сможет обеспечить единственный в стране Чусовской завод. Необходима организация нового крупного ванадиевого комбината мощностью не менее 10 тыс. т феррованадия в год. По обеспеченности сырьем и стратегической безопасности такой комбинат может быть создан только в Казахстане на базе колоссальных запасов руд Каратау-Джебаглинского бассейна.

3. В связи с подлинно государственным значением проблемы ванадия для нашей страны было бы крайне желательным принятие специального постановления Совета Министров СССР об организации производства феррованадия в Казахстане.

Директор Института геологических наук
Академии наук Казахской ССР,
академик

К. И. САТПАЕВ

Главный геолог Казахского
геологического управления
Министерства геологии и охраны
недр СССР

В. М. МЯГКОВ

5 августа 1954 г.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА *

Недра Казахстана чрезвычайно богаты многими важнейшими видами минерального сырья. На современной, далеко еще не полной стадии своей геологической изученности Казахстан уже прочно занял первое место в мире по запасам ванадия и хрома, первое место в СССР по запасам железа, меди, свинца, цинка, кадмия, вольфрама, бора, различных минеральных солей и одно из первых мест по запасам углей, марганца, алюминия, молибдена, никеля, фосфоритов и ряда других полезных ископаемых.

Каждый год исследований советских геологов открывает в Казахстане все новые и новые, нередко уникальные месторождения тех или иных видов полезных ископаемых. Поистине не осталось уже того элемента в Менделеевской системе, месторождений которого не было бы открыто в Казахстане.

Использование минеральных богатств Казахстана превратило его ныне в одну из мощных индустриально-аграрных республик СССР. Особенно большой размах получили цветная металлургия и угольная промышленность. В настоящее время Казахстан находится, несомненно, на пороге следующего резкого качественного скачка в своем промышленном развитии, который произойдет в наступающей шестой пятилетке.

Попытаемся хотя бы бегло раскрыть основные перспективы и направления индустриального развития Казахстана в ближайшие годы.

Прежде всего в шестой пятилетке должна резко возрасти энерговооруженность Казахстана. Вступит в строй мощная Бухтарминская гидроэлектростанция. Этим будет положено начало полному планомерному использованию мощных потенциальных гидроэнергетических ресурсов, исчисляемых десятками миллионов киловатт, которыми располагают южные и юго-восточные высокогорные районы нашей республики. Наряду с этим в западных и северных районах и в Центральном Казахстане должны быть сооружены мощные тепловые электростанции, дающие электроэнергию на основе углей Экибастуза, Майкюбенья, Караганды, Кушмуруна и других месторождений. Резко возрастет использование энергии ветра, в особенности для нужд полеводства и животноводства, в западных, северных и центральных областях Казахстана.

В шестой пятилетке будет положено начало созданию в республике настоящей «большой черной металлургии» — основы основ тяжелой промышленности и ее сердцевины — машиностроения. Обосновывается это тем, что по запасам железных руд Казахстан уже занял первое место в СССР.

Необходимо, чтобы в шестом пятилетии наряду с созданием

* Статья опубликована в газете «Казахстанская правда». 1955. 11 декабря.

Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината и завершением строительства крупнейшего Карагандинского металлургического завода было предусмотрено строительство в Казахстане еще одного нового завода, работающего на базе фосфористых оолитовых железных руд месторождений Кустанайского узла с применением в качестве флюсов каратауских фосфоритов. Это позволит вместе с получением огромного количества чугуна и стали обеспечить северные зерновые районы Казахстана местными фосфорными удобрениями.

Предстоит широко использовать марганцевые руды Казахстана. Они являются малофосфористыми, что позволяет ориентироваться на производство не только высококачественного ферромарганца, но и металлического марганца.

Казахстан занимает ведущее положение в СССР по запасам цветных металлов. В отношении дальнейшего развития полиметаллической и медной промышленности республики следует сказать, что впереди здесь — громадное поле для творческих и смелых дерзаний как для научных работников, так и для специалистов производства. Речь идет о внедрении новых методов интенсификации производственных процессов, о разработке новых технологических схем, которые должны обеспечить комплексное и наиболее высокое извлечение всех полезных компонентов, имеющихся в рудах, притом не только основных, но и второстепенных и рассеянных.

Наша республика в последние годы закрепила за собой первые места в Советском Союзе по запасам таких редких металлов, как ванадий, хром, вольфрам, молибден и другие. Практическое использование этих жизненно важных для машиностроительной промышленности страны металлов осуществляется до сих пор крайне медленно и слабо.

Значительные успехи достигнуты в последние годы геологами Казахстана и в отношении открытия месторождений многих крайне редких и рассеянных металлов, приобретающих краеугольное значение в свете достижений и требований новой техники, связанной с широким использованием в мирных целях атомной энергии, электроники и реактивной техники.

С учетом этих выдающихся открытий в области расширения сырьевой базы редких, редчайших и рассеянных металлов в предстоящей пятилетке необходимо развернуть производство различных легированных сталей и специальных сплавов.

Одним из наиболее прогрессивных и реальных путей удовлетворения громадной потребности страны в стали является облегчение веса стальных конструкций и машин. Известно, что как у нас, так и за границей разработано к настоящему времени много марок сталей, обладающих повышенной прочностью при сравнительно малом весе. Эти стали (хромоникелевые, углеродисто-ванадиевые, хромованадиевые и другие) относятся к классу малолегированных сталей и изготавливаются путем введения в обычную углеродистую

сталь незначительных количеств так называемых легирующих (улучшающих сталь) добавок, к числу которых относятся хром, ванадий, никель и другие металлы.

Среди малолегированных сталей исключительно важное место занимают ванадиевые стали. Стали с 0,1—0,25% ванадия, особенно после соответствующей термической обработки, приобретают такую высокую прочность, при которой вес конструкций, изготовляемых из них, может быть снижен на 30%, причем технические качества их остаются прежними.

Чрезвычайно большие выгоды обеспечит внедрение конструкционных сталей, содержащих ванадий, на железнодорожном транспорте. В результате снижения собственного веса вагонов и паровозов станет возможным соответственное повышение веса полезных грузов, перевозимых в поездах. Надо иметь в виду, что 1 т тары грузового вагона требует ежегодно 2 тыс. руб. эксплуатационных расходов. Расчеты показывают, что применение ванадиевых сталей позволит уменьшить вес тары каждого грузового вагона минимум на 2,5—3 т. Следовательно, можно получить не менее 5—6 тыс. руб. экономии в год по эксплуатации каждого из многих десятков и сотен тысяч железнодорожных вагонов, курсирующих в нашей стране. Таким образом, общая экономия исчисляется миллиардами рублей.

Обеспечение автомобиле- и тракторостроения деталями, изготовленными из ванадиевых сталей, даст возможность резко снизить износ и поломки автомобилей и тракторов, их простои, сократить потребность в запасных деталях.

Ванадий является обязательным компонентом быстрорежущих сталей. Увеличение выпуска инструментальных и быстрорежущих ванадиевых сталей и замена ими обычных углеродистых инструментальных сталей позволит увеличить скорость механической обработки металла (резания и сверления) и удлинить промышленный срок службы инструмента.

Резкое увеличение добычи ванадия и переработки феррованадия — важнейшая народнохозяйственная задача. Необходимо, чтобы исключительные возможности, которыми располагает в этом отношении Казахстан, были использованы без промедления, начиная уже с шестой пятилетки.

Крупный ферросплавный завод, который должен быть в связи с этим построен в Казахстане, может специализироваться на выпуске не только одного феррованадия, но и ферровольфрама, ферромolibдена, ферроникеля, ферротитана и многих других специальных сплавов.

На новом электрометаллургическом заводе, который должен быть построен в зоне наиболее дешевой электроэнергии в Казахстане, необходимо организовать, начиная с шестой пятилетки, производство различных ценнейших специальных сплавов: жаропрочных — на основе получаемых на месте металлического хрома

и металлического титана; сверхтвердых и быстрорежущих — на основе ферровольфрама, феррохрома и феррованадия, также получаемых на месте; шарикоподшипниковых и нержавеющей сталей, а также различных магнитных и немагнитных сплавов, имеющих большое значение для развития электроники и электровакуумной промышленности. Необходимая минерально-сырьевая база для этого в Казахстане уже выявлена.

В шестой пятилетке в республике должны быть созданы крупные центры по добыче и обработке легких металлов — алюминия и других, а также по созданию серно- и солянокислотной, содовой, азотно-калийной и фосфорной туковой промышленности и промышленности органической химии.

После ввода в эксплуатацию перечисленных выше крупнейших предприятий металлургической промышленности в Казахстане восточные районы страны получают мощную местную базу для развития любых отраслей машиностроения и приборостроения. Это будет полностью соответствовать решениям июльского Пленума ЦК КПСС, который указал на необходимость принять меры к увеличению производства инструментальных, низколегированных сталей и жаропрочных сплавов, чистых цветных и редких металлов, а также высококачественной электротехнической стали, новых экономичных видов и профилей проката, приблизить промышленность к источникам сырья и топлива, к районам потребления.

В реализации обширной программы развития тяжелой промышленности в Казахстане видное место принадлежит, несомненно, ученым. В связи с этим следует подчеркнуть, что работа научных организаций в республике далеко не охватывает в настоящее время всего необходимого объема исследований, которые обуславливаются запросами непрерывно развивающейся тяжелой промышленности. Конечно, для того чтобы справиться со всеми научными проблемами, совершенно недостаточно сил одной лишь Академии наук Казахской ССР. Для этого необходимо создание в Казахстане сильных филиалов ряда важнейших общесоюзных отраслевых научно-исследовательских и проектных институтов по линии различных министерств.

Важно, чтобы Академия наук Казахской ССР непрерывно развивалась и интенсивно расширяла свою производственную и научно-экспериментальную базу. Без этого она не будет в состоянии выполнить роль центра передовой научной и технической мысли в республике.

Ученые Казахстана вместе со всеми трудящимися республики приложат все свои силы к тому, чтобы успешно справиться с поставленными перед нами важнейшими государственными задачами.

В Казахстане в настоящее время созданы все необходимые условия для развития тяжелой промышленности. В Казахстане в настоящее время созданы все необходимые условия для развития тяжелой промышленности.

О НЕКОТОРЫХ АКТУАЛЬНЫХ ВОПРОСАХ РАЗВИТИЯ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА В АСПЕКТЕ БЛИЖАЙШЕГО СЕМИЛЕТИЯ *

В итоге обширных геологических исследований за годы советской власти в Казахстане открыты крупные месторождения разнообразных полезных ископаемых. В настоящее время при еще далеко не полной изученности Казахстан занимает одно из первых мест в мире по запасам хрома, ванадия, железа, меди, свинца, вольфрама, фосфоритов. Одно из первых мест в СССР принадлежит Казахстану по запасам марганца, молибдена, угля, калийных солей, никеля, титана, кадмия, индия, рения и многих других редких и рассеянных элементов, имеющих исключительно важную роль в развитии новой техники.

Разведанные и выявленные минеральные ресурсы Казахстана уже сейчас могут явиться основой для создания многих новых крупнейших промышленных предприятий и сыграть весьма важную роль в общем развитии производительных сил страны.

Большими возможностями располагает республика для развития черной металлургии.

Исходя из запасов железных руд, наличия коксующихся и энергетических углей, флюсов и другого вспомогательного сырья в республике представляется возможным в течение 15 лет организовать производство до 29 млн т чугуна.

Казахстан в настоящее время занимает одно из первых мест в СССР по запасам железных руд, опередив Урал. В результате геологических исследований и разведочных работ после Великой Отечественной войны были открыты крупнейшие железорудные месторождения в Кустанайской и Карагандинской областях.

Открытые в 1949 г. в Кустанайской области месторождения магнетитовых руд — Соколовское, Сарбайское, Качарское, Куржункульское и другие — превосходят по запасам месторождения железорудного бассейна Верхнего озера в США, где добывается главная часть железной руды для американской металлургии.

В шестой пятилетке предусматривается проведение в крупных масштабах мероприятий по освоению Соколовского и Сарбайского месторождений железных руд. В частности, осуществляется строительство крупнейшего не только в Советском Союзе, но и в Европе Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината мощностью 15 млн т добычи руды в год, который явится новой мощной железорудной базой страны.

В Кустанайской же области расположены огромные Лисаковское и Аятское месторождения фосфористых оолитовых железных руд. Запасы этих месторождений значительно превосходят таковые крупнейшего в СССР Керченского месторождения. Геологиче-

* Работа написана в 1957 г. Публикуется впервые.

ские запасы оолитовых фосфористых руд Кустанайской, Кызыл-Ординской и Павлодарской областей имеют подлинно мировое значение.

Масштабы добычи фосфористых руд на Лисаковском и Аятском месторождениях могут быть доведены до нескольких десятков миллионов тонн в год на каждом из них. Обогащение этих руд может обеспечить получение концентратов с относительно высоким содержанием железа. Эти запасы железных руд позволят обеспечить работу нескольких крупных металлургических заводов. Задача заключается в том, чтобы наметить наиболее рациональное использование упомянутых руд, определить правильное географическое размещение будущих металлургических заводов, работающих на фосфористых рудах.

Исследованиями, проведенными АН КазССР, доказана возможность и целесообразность кроме строящегося Карагандинского металлургического завода создать в 1959—1965 гг. еще два завода, в первую очередь на базе Лисаковского месторождения, с полным металлургическим циклом производства и выпуском стали каждым из этих заводов в объеме 5 млн т в год. Один из этих заводов следует построить в Кустанайской области, второй — в районе г. Павлодара.

Разработка Лисаковского месторождения оолитовых руд не потребует больших капитальных затрат на 1 т подготовленной руды. Эти затраты, как показали исследования, будут значительно ниже (на 30—50%), чем по Жерченскому месторождению.

На Кустанайском и Павлодарском металлургических заводах можно будет получать фосфористый чугун. Производство стали следует осуществлять конверторным (томасовским) способом. Сталь будет иметь очень низкое содержание азота и хорошие механические свойства, не уступающие таковым мартеновской стали.

Организация мощного производства фосфористых чугунов на базе оолитовых руд диктуется не только соображениями увеличения производства стали в стране, но и необходимостью получения больших количеств дешевого и качественного фосфорного удобрения — томасшлака, в котором будут испытывать большую нужду ныне освоенные обширные массивы целинных и залежных земель Северного Казахстана.

Эксплуатация казахстанских металлургических заводов, построенных на базе кустанайских руд, даст громадную экономию благодаря низкой себестоимости производства стали и получения других побочных продуктов (томасшлак, феррованадий).

Черная металлургия Казахстана должна ориентироваться на массовый выпуск легированных и низколегированных сталей, имеющих по сравнению с обычными углеродистыми сталями более высокую прочность и большую продолжительность службы в эксплуатации. Использование низколегированных и легированных сталей в машиностроении и строительстве позволяет значительно

облегчать массу конструкций и, следовательно, сокращать расход металла на их изготовление. Легирование сталей может быть достигнуто присадкой к ним хрома и ванадия, необходимое количество которых может быть получено из казахстанского же сырья.

На базе крупнейшего в мире месторождения хромитов — Актюбинского — должна быть удвоена производительность Актюбинского ферросплавного завода по выпуску феррохрома и, кроме того, создан новый ферросплавный завод по выплавке феррохрома в Павлодаре.

Для обеспечения резкого увеличения производства феррованадия необходимо построить в Каратау крупный феррованадиевый завод. Сырьем для него послужат каратауские ванадиевые руды, запасы которых колоссальны. При их переработке наряду с ванадием могут быть извлечены значительные количества молибдена и некоторых других весьма важных элементов. Шламы, которые будут получаться на заводе в результате химической переработки каратауских руд, можно эффективно использовать для производства цемента, силикатного кирпича и других строительных изделий.

Создание крупной базы черной металлургии в Казахстане ставит перед учеными республики ряд важных задач. К числу их относятся:

- разработка наиболее рациональных схем обеспечения водой новых заводов черной металлургии в Казахстане, сырьевой базой которых должны являться железные и железо-фосфористые руды Кустанайской области;

- разработка экономичных схем использования сточных промышленных вод металлургических заводов;

- изучение совместно с учеными Москвы коксующести кушмурунских и других углей Казахстана, не относящихся к категории коксующихся;

- разработка методов получения из коксового газа аммиака, аммиачных удобрений и других химикатов;

- регенерация марганца из отходов металлургического производства и сокращение потребности казахстанских заводов черной металлургии в марганце;

- расширение сырьевой базы и повышение степени извлечения легирующих элементов при переработке соответствующих руд;

- разработка методов передела новых видов рудного сырья, содержащего легирующие элементы;

- получение конверторной (обычной и малолегированной) стали с повышенными механическими свойствами.

Проблема воды в Казахстане продолжает оставаться исключительно важной не только для сельского хозяйства, но и для развивающейся в республике тяжелой промышленности и в первую очередь для металлургии. Чтобы создать крупный металлургический завод, наряду с рудным сырьем, углем и вспомогательными мате-

риалами важно еще наличие достаточных ресурсов воды. Известно, например, что завод типа Магнитогорского ежедневно расходует около 350 тыс. м³ воды. Поэтому вопросы изучения и наиболее эффективного использования воды Тобола, Ишима, Сарысу и других рек являются сейчас особо важными. В выполнении этих работ ученые Казахстана должны выступать застрельщиками. Дело в том, что металлургические заводы, действующие в РСФСР и на Украине, ввиду климатических условий обеспечиваются водой без особых трудностей. Это обстоятельство, обуславливающее дешевую стоимость воды (около 2 коп. за 1 м³) и ничтожность ее доли в общей себестоимости чугуна и стали, не побуждало исследователей и проектантов в этих районах к серьезному изучению вопросов экономии воды в металлургии. Делают эту задачу актуальной и требуют ее скорейшего решения именно особые климатические условия Казахстана.

Перспективы бурного развития производства чугуна в Казахстане ставят в число неотложных задач также разработку методов получения кокса из угольных шахт, содержащих повышенное количество некокующихся, по существующей классификации, углей. В связи с этим особый интерес представляет получение кокса из кушмурунских углей, находящихся вблизи кустанайских железных руд. Работая в этом направлении, исследователи Московского горного института получили обнадеживающие, правда пока в лабораторном масштабе, результаты. Исследователи Казахстана также должны будут включиться в разработку этой важной задачи.

Развитие всех областей техники, создание и совершенствование машин, двигателей, приборов предъявляют все увеличивающиеся требования к поставляемым машиностроению металлам и сплавам. Возрастает в больших масштабах спрос на стали и сплавы, обладающие повышенными механическими свойствами, жаропрочностью, высокой сопротивляемостью коррозии. Как отмечалось выше, стали с такими свойствами содержат легирующие элементы: никель, хром, ванадий, вольфрам, ниобий, редкие земли и другие.

В шестой пятилетке планируется выпуск качественных (легированных и малолегированных) сталей. За пятилетие производство низколегированной стали должно возрасти в 17 раз, трансформаторной — в 2,1 раза. Производство нержавеющей стали и жаропрочных сплавов должно быть увеличено в 3,2 раза, в том числе жаропрочных сплавов более чем в 6 раз.

Для надлежащего развития качественной металлургии необходимо расширение сырьевой базы руд никеля, титана, молибдена, вольфрама, ванадия и других легирующих металлов. Оно может быть обеспечено за счет как выявления новых рудных месторождений, так и улучшения переработки руд и повышения извлечения из них перечисленных выше легирующих элементов. Рост степени извлечения полезных компонентов из руд позволяет включить в категорию промышленных значительные количества ныне забалан-

совых и неиспользуемых руд с несколько пониженным против определенного существующими техническими условиями содержания ведущих компонентов.

Исходя из этого следует отметить, что Академией наук Казахской ССР разработан способ плавки бедных окисленных никелевых руд на фосфористый ферроникель, который затем подвергается переделу на металлический никель. Лабораторные и полупромышленные плавки, проведенные по этому способу, показали возможность увеличения извлечения никеля на 15% и кобальта на 30%. В текущем году предстоит провести большую промышленную плавку по новой технологической схеме. При успешных ее результатах будет достигнуто не только повышение выпуска никеля и кобальта и значительное их удешевление в существующих установках, но и, что не менее важно, будет обеспечен перевод в категорию промышленных значительных запасов ныне забалансовых «бедных» никелевых руд: Актюбинской, Павлодарской, Карагандинской и Семипалатинской областей.

В Казахстане сосредоточены громадные запасы ценнейшего металла — ванадия, присадка которого к стали даже в долях процента резко улучшает ее свойства.

Казахстанский ванадий можно получать двумя путями: при переделе лисаковских и аятских ванадийсодержащих чугунов на сталь и переработкой каратауских ванадиевых руд. Из каждой 1000 т казахстанских фосфористых чугунов может быть получена 1 т феррованадия. Переработка этих чугунов с обязательным извлечением из них ванадия и организация крупного ванадиевого производства на базе каратауских руд позволят получать такие количества феррованадия, которые дадут возможность значительно превзойти запланированный уровень выпуска легированных и малолегированных сталей в стране. При наличии ванадия в больших количествах могут выплавляться углеродисто-ванадиевые и хромованадиевые малолегированные стали, обладающие прекрасными качественными характеристиками. Каждая тонна феррованадия может обеспечить при этом выплавку около 200 т таких сталей.

В связи с этим разработка совершенных технологий по извлечению из рудного сырья и продуктов его переработки — легирующих редких и рассеянных элементов — должна занять важное место в работах научных учреждений Казахстана и всей страны.

Требуется глубокого изучения и вопрос о марганце — элементе, который входит в состав чугунов и сталей. Поскольку в Казахстане запасы богатых марганцевых руд пока сравнительно ограничены, а масштабы намечаемого производства чугуна и стали велики, снижение расхода марганцевых руд в производстве этих металлов является важной задачей. Казахстанским металлургам-исследователям необходимо изыскать экономичные способы использования марганца из шлака сталеплавильного производства, с которыми в

настоящее время теряется около 70% марганца, вводимого с металлической шихтой в мартеновские печи.

В решении проблемы получения сталей и сплавов с высокими механическими и особыми свойствами наряду с учеными из общесоюзных центров должны принять участие и ученые Казахстана — физики, металлофизики, физикохимики, электрохимики, геохимики, обогатители, металлурги. Совместными усилиями ученых должны быть установлены влияние присадок отдельных элементов на изменение пространственных решеток того или иного металла, а также степень влияния этих изменений на механические, термические и другие свойства металлов. Выявление таких закономерностей откроет пути для получения сталей и сплавов со строго заданными механическими и термическими свойствами, важными для нужд новой техники и машиностроения.

Таким образом, наличие огромных природных богатств в сочетании с достижениями передовой науки делает возможным превращение Казахстана в ведущий индустриальный регион, промышленность которого будет носить комплексный характер.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
АТАСУЙСКИЙ РАЙОН — НОВАЯ БАЗА ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ (1931 г.)	9
РАЗВИТИЕ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ В КАЗАХСТАНЕ В ТРЕТЬЕМ ПЯТИЛЕТИИ (1937 г.) ¹	12
СОЗДАТЬ В КАЗАХСТАНЕ ЧЕРНУЮ МЕТАЛЛУРГИЮ (1939 г.)	24
ЗА СКОРЕЙШЕЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В КАЗАХСТАНЕ КОМБИНАТА ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ КАРСАКПАЙ-КАРАГАНДА (1939 г.)	28
О ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ В КАЗАХСТАНЕ (1940 г.)	33
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ В КАЗАХСТАНЕ (1940 г.) *	37
СЫРЬЕВАЯ БАЗА И ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТЬ КАРАГАНДИНСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА (1942 г.) *	45
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И МАРГАНЦЕВЫХ РУД В КАЗАХСТАНЕ (1942 г.) *	56
Введение	56
1. Атасуйская группа железорудных месторождений	60
2. Железорудные и железо-марганцевые месторождения Джезказганского района	91
3. Каркаралинская группа железорудных месторождений	164
4. Карагандинская группа железорудных месторождений	174
5. Актюбинская группа месторождений природно-легированных железных руд	181
6. Железорудные месторождения Прибалхашья	186
7. Атансорское железорудное месторождение	195
8. Шоинтасское (Успенское) месторождение железо-марганцевых руд	198
9. Железные руды Северного Приаралья	202
10. Железорудные месторождения Южного Казахстана	205
11. Железные руды в районе промышленных предприятий Рудного Алтая	209
12. Мангышлакское месторождение марганцевых руд	210

¹ Звездочкой отмечены работы, публикуемые впервые.

13. Железо-марганцевые месторождения Приатбасарского района .
14. Прочие месторождения и проявления железо-марганцевых руд
Заклучение
- ОТЗЫВ О ТРУДЕ К. И. САТПАЕВА «МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ
И МАРГАНЦЕВЫХ РУД В КАЗАХСТАНЕ»
- ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ В КАЗАХСТАНЕ ЗА 25 ЛЕТ (1945 г.)
- ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ РАЙОН (1946 г.)
- АЯТСКИЙ БАССЕЙН КАК НОВАЯ КРУПНАЯ ЖЕЛЕЗОРУДНАЯ БА-
ЗА СССР (1946 г.)
- ФОРСИРОВАТЬ ОСВОЕНИЕ АЯТСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО БАССЕЙ-
НА (1951 г.)
- МАНГЫШЛАКСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ — КРУПНЕЙШАЯ БАЗА
МАРГАНЦЕВЫХ РУД В КАЗАХСТАНЕ (1952 г.) *
- О ЖЕЛЕЗНЫХ РУДАХ ПОЛУОСТРОВА МАНГЫШЛАК (1952 г.) *
- ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСУРСОВ КАРАТАУ-ДЖЕБАГЛИНСКОГО
ВАНАДИЕВОГО БАССЕЙНА (письмо в правительство) (1954 г.) *
- ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КА-
ЗАХСТАНА (1955 г.)
- О НЕКОТОРЫХ АКТУАЛЬНЫХ ВОПРОСАХ РАЗВИТИЯ ТЯЖЕЛОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА В АСПЕКТЕ БЛИЖАЙШЕГО СЕ-
МИЛЕТИЯ (1957 г.) *

Научное издание

САТПАЕВ КАНЫШ ИМАНТАЕВИЧ

СОБРАНИЕ ТРУДОВ

Том 2

*Утверждено к печати Ученым советом Института геологических наук
им. К. И. Сатпаева МН—АН РК*

Редактор *Т. Е. Каткова*
Художественный редактор *В. В. Пак*
Технический редактор *Л. И. Конькова*

Сдано в набор 14.08.98. Подписано в печать 24.11.98.
Формат 60×90^{1/16}. Бум. тип. № 1. Печать высокая.
Усл.-п. л. 20,5 (1 л. вкл. офс.). Усл.-кр.-отт. 20,5. Уч.-изд. л. 20,2.
Тираж 500. Заказ 124.

Издательство «**Гылым**»
480100, Алматы, ул. Пушкина, 111/113
Типография издательства «**Гылым**»
480021, Алматы, ул. Шевченко, 28



