

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН ПО ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛЬНЫМ РЕСУРСАМ

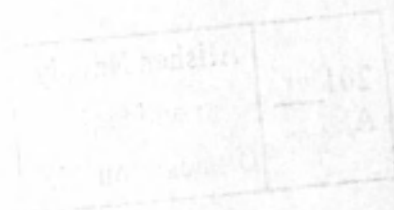
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»

Л.М.Крикунова, А.Х.Захидов, А.А.Гафурбеков

**ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТИПЫ
ЖЕЛЕЗНЫХ РУД УЗБЕКИСТАНА**

МАЖБУРИЙ НУСХА

Ташкент 2012



553.0/9(С) - рудные месторождения

УДК 553.3/9(575.1)

ББК 34.327

К82

Крикунова Л.М., Захидов А.Х., Гафурбеков А.А.

Геолого-промышленные типы железных руд Узбекистана / Л.М.Крикунова, А.Х.Захидов, А.А.Гафурбеков; отв. ред. М.У.Исоков; Госком РУз по геологии и минеральным ресурсам, Госпредприятие «Научно-исследовательский институт минеральных ресурсов». - Т.: ГП «Научно-исследовательский институт минеральных ресурсов», 2012. - 100 с.: [23] илл., [14] табл., библиогр. - 23 назв.

ISBN 978-9943-364-30-1

Работа посвящена обобщению и систематизации геологических материалов по железорудным объектам различных геолого-промышленных типов, выявленных на территории Узбекистана. Охарактеризованы основные закономерности размещения и геолого-структурные позиции локализации железорудных проявлений, морфогенетические особенности руд, их вещественный состав и геохимическая специализация. Приведены данные о разбраковке железорудных объектов по возможности их освоения с целью обеспечения собственным железорудным сырьем действующих и проектируемых металлпотребляющих промышленных предприятий применительно к отдельным геолого-экономическим регионам суверенной Республики Узбекистан.

Для геологов производственных и научно-исследовательских организаций, занимающихся прогнозированием, поисками, оценкой и рудничной геологической службой.

УДК 553.3/9(575.1)

ББК 34.327

Ответственный редактор

канд. геол.-мин. наук **М.У.Исоков**

Рецензенты

канд. геол.-мин. наук **Б.Б.Василевский**

Л.А.Панченкова

ISBN 978-9943-364-30-1

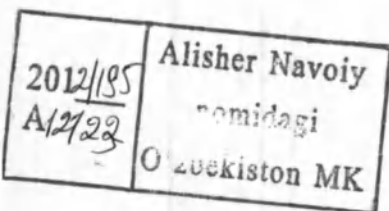
© Крикунова Л.М., 2012

© Захидов А.Х., 2012

© Гафурбеков А.А., 2012

© Государственное предприятие

«Научно-исследовательский институт минеральных ресурсов», 2012



У 51547
491

У

ВВЕДЕНИЕ

После приобретения Республикой Узбекистан независимости одной из главных задач, поставленных правительством перед геологической службой, стало обеспечение бурно развивающихся металлопотребляющих отраслей промышленности собственным железорудным сырьем.

Общая потребность республики в черных металлах постоянно возрастает, превышая 3 млн. т в год. Выплавляемая на единственном в Узбекистане передельном металлургическом комбинате (г. Бекабад) мартеновская сталь покрывает только около 10% потребностей тяжелой промышленности. Особенно остро в последние годы ощущается дефицит железорудного сырья в цементной промышленности, а импорт черных металлов из стран ближнего зарубежья влечет значительные транспортные и прочие затраты.

Интенсивные поисковые работы на железо, проводившиеся на территории республики в течении 20 лет в 40-х и 50-х годах XX в., не выявили промышленных железорудных месторождений, и были прекращены.

Новую волну работ по поискам промышленных железорудных месторождений вызвало открытие (1989 г.) в Учкулачском рудном районе стратиформного вулканогенно-осадочного железорудного месторождения Темиркан, что дало толчок для интенсификации поисково-разведочных работ с целью создания собственной минерально-сырьевой базы на железо.

В период с 1990 по 2005 гг. проводился комплекс геолого-разведочных работ, в результате которых прогнозные ресурсы магматогенного месторождения Тебинбулак в хр. Султанувайс по категории P_1 до глубины 300 м определены в количестве 450 млн. т руды, но при очень низких содержаниях валового железа (16,2%), включая неизвлекаемое железо породообразующих минералов. Запасы железной руды вулканогенно-осадочного месторождения Темиркан (северные предгорья хр. Северный Нуратау) оценены приблизительно в 110 млн. т по категории C_1+C_2 (по состоянию на 2002 г.), при среднем содержании железа 32%, однако добыча руды может осуществляться только дорогостоящей подземной шахтной отработкой. Запасы контактово-метасоматического месторождения Сюреньата, подсчитанные по категории C_1+C_2 в количестве 15,66 млн. т (по состоянию на 2005 г.), при среднем содержании железа 34% планируется вовлечь в сферу промышленной отработки для нужд Бекабадского металлургического завода, тем более, что в результате проведенных геолого-разведочных работ (2005-2010 гг.) на флангах месторождения намечались реальные перспективы прироста запасов железной руды.

Таким образом, на настоящий момент запасы разведанных месторождений по ряду объективных причин не покрывают дефицита железорудного сырья в металлопотребляющих отраслях промышленности республики.

До недавнего времени основным потребителем-заказчиком железорудного сырья являлся Бекабадский металлургический завод, и основные направления геолого-разведочных работ Госкомгеологии Республики Узбекистан ориентированы на поиски, оценку и разведку железных руд для металлургической промышленности на извест-

тных (Тебинбулак, Сюреньата) и вновь открытых в 90-х годах (Темиркан, Чимкур-ган) месторождениях. Однако, в последние годы еще одна отрасль промышленности (производство цемента) стала остро нуждаться в железорудном сырье в качестве добавок при изготовлении его особо прочных сортов. Возникла необходимость поисков и вовлечения в сферу промышленного использования железных руд с более низким, чем для металлургии, содержанием железа с достаточно выгодными экономическими условиями их добычи.

Анализ геологической информации, полученной в результате работ предшествующих исследователей, показал, что таким условиям могут соответствовать осадочные руды железа, локализующиеся в мезозой-кайнозойских толщах Приаралья и Централных Кызылкумов, в связи с чем в период с 2000 по 2009 гг. группой сотрудников ИМР проводились научно-исследовательские работы по оценке перспектив железонности мезозойских отложений Централных Кызылкумов, послужившие обоснованием для постановки поисковых работ на отдельных наиболее перспективных площадях. Этот тип оруденения характеризуется большим площадным распространением, достаточно высокими содержаниями трехоксида железа, возможностью добычи руд малозатратным открытым способом, однако, изменчивость мощностей рудоносных горизонтов, их частое выклинивание и неравномерное распределение кондиционных содержаний железа является основным препятствием для их промышленного освоения.

Кроме того, поскольку в последнем десятилетии основной упор при проведении работ на выявление и оценку железорудных объектов был на крупные месторождения магматического, контактово-метасоматического и вулканогенно-осадочного типов для удовлетворения нужд металлургической отрасли, многочисленные мелкие рудопроявления и точки минерализации различных геолого-промышленных типов не рассматривались в качестве источников железорудного сырья для других металлопотребляющих отраслей промышленности (цементной, кирпичной, производство рудной керамики, красителей, в качестве утяжелителей буровых растворов в нефтедобывающей отрасли и пр.).

В основе монографии данные предыдущих исследователей, а также обширный фактический материал, полученный сотрудниками ИМРа в период 2000-2009 гг., принимавшими непосредственное участие в научно-исследовательских и геолого-разведочных работах на железорудных объектах Узбекистана.

Авторы благодарят директора ГП «НИИМР» М.У.Исокова, зав. отделом методики геолого-разведочных работ В.Д.Цоя за помощь, оказанную в процессе проведения исследований и подготовке работы к публикации.

Глава I. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД УЗБЕКИСТАНА

На территории Узбекистана месторождения железа разрабатывались издревле. Так, из китайских источников известно, что в VI в. н. э. железо выплавлялось в северном обрамлении Ферганской долины и в районе кишл. Ургут. Археологическими и геологическими исследованиями обнаружены многочисленные древние выработки со следами плавок железа, шлаковыми полями в горах Байсунтау, Яккабаг, Кугитанг (Южный Узбекистан), в Северном и Южном Нуратау, Кызылкумах, Султанувайсе, Чаткало-Кураминском регионе (Лопатин и др., 1964). Древними рудокопами добывались главным образом бурожелезняковые и сферосидеритовые руды осадочного и остаточного генезиса, локализованные преимущественно в мезозой-кайнозойских (юра в Гиссаре, мел в Кызылкумах и Султанувайсе) и значительно реже – в палеозойских (средний карбон в Северном и Южном Нуратау) отложениях.

В XIII в. н. э. в результате монгольского нашествия железнодобывающий промысел пришел в упадок и ко второй половине XIX в. сохранился лишь в Кокандском ханстве (Гавасай в Северной Фергане) и Бухарском эмирате (Байсун, Ванч).

В дореволюционный период изучением железного оруденения занимались Г.Д.Романовский (1878), описавший железистые конгломераты из угленосных юрских отложений басс. р. Ленгер (Казахстан), И.В.Мушкетов (1875), выявивший магнетит-гематитовое оруденение в Чаткальском хребте, В.Н.Вебер (1898), обнаруживший плавки сферосидеритов и бурых железняков в Байсуне, А.Д.Архангельский и др. (1915), составивший первый обзор исследований по железу с 1840 г. на территории низовьев Амударьи и хр. Султанувайс, где отмечается наличие бурых железняков, описанных как бурожелезняковые конгломераты мощностью до 1,5 м.

В дальнейшем, вплоть до 1941 г., специальные работы на железо проводились sporadически, перспективы бурожелезняковых руд в меловых отложениях Султанувайса (Ходжакуль, Бештюба и др.) оценены отрицательно в связи с незначительной их мощностью и неравномерным распределением железа (А.С.Запорожцева, Кызылкумская экспедиция АН СССР, 1931-1932 гг.). Поскольку гигантские месторождения железа в России (КМА, Керченское, г. Магнитная, г. Благодать) и на Украине (Кривой Рог) с лихвой покрывали потребности в железе на территории СССР, работы на железо в Средней Азии были практически прекращены.

Интерес к железу возобновился в годы Второй Мировой войны, когда важнейшие железнодобывающие регионы были оккупированы фашистами. С 1941 г. Главгеология Узбекской ССР проводит целенаправленные работы по изучению железорудных объектов, чему способствовало строительство Бекабадского металлургического завода. Надо заметить, что Узбекское геологическое управление проводило работы не только в Узбекистане, но и на территории сопредельных республик: месторождение Ирису в Казахстане с прогнозными ресурсами 680 млн. т руды, месторождение Абаил (сидеритовое) в Казахстане – 50 млн. т, месторождение Чокадамбулак в Таджикистане – 480 млн. т руды, месторождение Джетым в басс. р. Нарын в Киргизии (изучалось Киргизским геологическим управлением) – 5 млрд. т руды.

На территории Узбекистана в 40-50-е годы поисковыми работами на железо были охвачены все обнаженные площади, открыты и в той или иной степени обследованы почти все известные к настоящему времени железорудные объекты. Особое внимание уделялось проявлениям так называемого скарнового типа. Поисковые работы сопровождались наземной магнитометрией (С.М.Козик), а с 1952 г. развивались аэромагнитные исследования (В.В.Кузнецов, Г.Ф.Решетов, Л.Н.Котляревский, Ю.С.Шманенко, И.А.Фузайлов, И.Г.Кремнев и др.).

В Чаткало-Кураминском регионе выявлены и обследованы рудопроявления скарнового типа Ихнач (синоним Тинтак) (Панарин, 1961; Баталов, 1956), Баркракская группа объектов (Головин, 1946; Польшковский, 1957; Синельников, 1950), Мингбулак (Шипунов, 1959; Баталов, 1956), Караарча (Шипунов, 1958), Сюреньята (Шипунов и др., 1962; Кабанов и др., 1960 и др.).

Разработка железных руд месторождения Сюреньята велась еще в древние времена, о чем свидетельствуют сохранившиеся выработки. Первые опубликованные сведения о месторождении приведены в работах И.М.Евфименко (1933), Б.Н.Наследова (1934), Н.П.Васильковского, К.Н.Вендланда (1942), А.Б.Баталова (1951) и др., в которых отмечалась перспективность месторождения.

Положительная оценка перспектив месторождения впервые дана по результатам аэромагнитной съемки Приташкентского района масштаба 1:100000 (В.В.Кузнецов, 1956). В 1957 г. на площади месторождения выполнены наземные магнитометрические работы (А.К.Глух и др., 1957) и выявлено несколько магнитных аномалий. Две наиболее крупные из них (Западная и Восточная) рекомендованы для первоочередной заверки бурением скважин.

Для определения природы магнитных аномалий в 1958-1959 гг. на площади месторождения Сюреньятинской поисково-разведочной партией (ПРП) Чаткальской ГРЭ проведены поисковые работы. По их результатам Е.А.Кабановым оценены перспективные запасы руд по участку Западный – 10-12 млн. т и Восточный – 10-12 млн. т (Е.А.Кабанов и др., 1959). В 1961-1962 гг. той же партией на участках Западный, Восточный и др. проведены поисково-разведочные работы с проходкой горных выработок и бурением единичных скважин (А.А.Шипунов, А.П.Пономарев и др., 1963). Суммарные запасы железных руд на Западном и Восточном участках оценивались по категориям $C_1 + C_2$ в количестве 23,2 млн. т, в т. ч. на Западном участке по категории C_1 – 1,6 млн. т, C_2 – 12,7 млн. т, на Восточном по категории C_2 – 8,9 млн. т. В связи с относительно небольшими масштабами месторождения и отсутствием в тот период потребности в железных рудах дальнейшее изучение месторождения прекратили.

В Султанувайсе ревизионно-оценочные работы на мезозойские бурые железняки и четвертичные россыпи проводила М.Д.Кадырова (1944) на трех участках: Ходжакульском, Турткульском и Кызылкалинском. Авторская оценка ресурсов коренных руд наиболее крупного Ходжакульского проявления составила 180 тыс. т при среднем содержании железа 34,14%, россыпных руд – 140 тыс. т. Исследования этого этапа работ не выявили промышленных объектов железа. Их результаты обобщены в крупных сводках В.Г.Гарьковца, А.Б.Баталова, Н.Ф.Деменчук (1954), И.М.Сафонова, В.И.Стаха, Р.И.Ядыковой (1964), А.П.Титовой, Д.И.Хейфец, Л.М.Крикуновой и др. (1996).

После 1964 г. специализированные работы на железо в Узбекистане были прекращены, однако при проведении геолого-съемочных, тематических, геофизических ра-

бот этот металл оставался в поле зрения геологов. В результате изучения ультраосновных массивов (Баранов, Кромская и др., 1973), обобщения и анализа геофизических материалов (Вахрушева, Фузайлов, 1968; Фузайлов, 1974), детальной проработки вопроса о структурно-металлогенической и петрологической связи Урала с Тянь-Шанем (Гарьковец, 1967, 1969, 1970) определились предпосылки выявления на территории Узбекистана промышленных железорудных месторождений различных геолого-промышленных типов. Весьма интересен в этом отношении намеченный В.Г.Гарьковцом Магнетитовый пояс, в Уральском секторе которого располагаются крупные месторождения Соколовско-Сарбайского железорудного пояса (Гарьковец, 1970).

Следует подчеркнуть, что в этот период интенсивно проводились региональные геофизические работы, в результате которых всю территорию Узбекистана покрыли аэромагнитными съемками масштаба 1:100000-1:200000 (Котляревский, Кремнев и др., 1957-1992 гг.).

При проведении геолого-съемочных работ обнаружены новые проявления железа. Так, Е.В.Чукаров и Д.А.Ахбер (1968) описали рудопоявления в зоне Северо-Нуратинского глубинного разлома, А.А.Кулеш (1972), Г.И.Барышев с сотрудниками (1960), Н.А.Чванов (1972, 1988) обнаружили новые точки железорудной минерализации в мезозой-кайнозойских отложениях Приаралья.

В 1966 г. В.В.Баранов и К.М.Кромская обосновали перспективность Тебинбулакского месторождения, которое они отнесли к качканарскому типу. В связи с этим с 1968 г. на месторождении проводились геологоразведочные работы, подсчитаны запасы и прогнозные ресурсы категории P_1 (450 млн. т) и P_2 (550 млн. т). Совместно с институтом металлургии Уральского научного центра разработана эффективная технологическая схема обогащения и переработки руд и безотходная технология использования пород вскрыши (Баранов, 1992). К сожалению, руды месторождения Тебинбулак невысокого качества, что тормозит ввод его в промышленное освоение.

В Центральных Кызылкумах аэромагнитными методами обнаружена крупная магнитная Кенесская аномалия (г. Сангрунтау). Поисковые работы здесь с применением бурения проводились В.М.Шурыгиным (1957, 1959), В.Г.Головлевым (1960). Были обнаружены убогие гематит-магнетитовые руды (среднее содержание железа 13%), локализованные в маломощных (1-2 м) рудных телах (спрессованная мощность 32 м). Прогнозные ресурсы оценены В.Г.Головлевым в 118 млн. т руды или 15,4 млн. т железа, при содержании Fe_2O_3 не более 17%, специализированные работы на железо не проводились.

В этот же период изучалось осадочное оруденение в мезозойских отложениях. Кроме уже упомянутой работы по древним выработкам, проводились ревизионные работы в Байсунских, Яккабагских и Кугитанских горах (Бирюков и др., 1951), не обнаружившие достойных внимания объектов. В 1955 г. при проведении геолого-съемочных работ (Пятков и др., 1955) обнаружено проявление бурого железняка в меловых отложениях гор Каскыртау-Чулькаратау (Букантау). Авторская оценка прогнозных ресурсов – 26 млн. т руды при среднем содержании железа 22%, при этом ресурсы подсчитаны только для вскрытых эрозией железосодержащих пород. Авторы отмечают, что подобные образования встречаются в других районах Центральных Кызылкумов и заслуживают опоскования.

Специальные, целенаправленные работы по изучению железорудных объектов Южного Узбекистана также не проводились, отрывочные данные получены при про-

ведении геологической съемки различных масштабов и поисковых работ на различные виды рудных полезных ископаемых, исследовании древних выработок и шлаковых полей, изучении стратиграфии юрских угленосных толщ, бокситоносных образований, а также при проведении тематических и опытно-методических работ.

Первая попытка оценки прогнозных ресурсов скарново-железорудных образований хребта Кугитангтау (проявление Чуянкан) осуществлялась в 1983 г. (В.М.Ем, А.Р.Захидов) и составила 8-10 млн. т руды.

В последующем оценку прогнозных ресурсов Чуянкан-Закканского рудного поля проводил Ю.И.Красько (1983-1986 гг.), прогнозные ресурсы железных руд по категории P_1+P_2 составили более 100 млн. т.

В 2001-2004 гг. в горах Яккабаг на Гульдаринской площади сотрудниками ИМРа (А.Абдурахманов, А.Р.Захидов, А.Гафурбеков) и Кашкадарьинской ГРЭ проводились научно-исследовательские и полевые работы по оценке перспектив железоносности юрских отложений. Выделены два стратиграфических уровня железнакопления: Гурудская $J_{1-2}гг$ и Байсунская $J_{2-3}bs$ свиты (Гафурбеков, 1998). Свиты характеризуются широким развитием железного (сферосидеритового и бурожелезнякового) оруденения. В пределах площади Гульдара (Дара) в образованиях гурудской и байсунской свит выделено четыре рудных тела с прогнозными ресурсами (P_2) – 1890000 т руды, пригодных в качестве добавок в цементной промышленности.

В годы независимости в Республике Узбекистан активизировались специализированные работы на железо в связи с необходимостью обеспечения железорудным сырьем металлопотребляющих отраслей промышленности, прежде всего, Бекабадского металлургического завода.

В результате открытия в 1989 г. в Галляаральской ГРЭ на закрытой территории флангов Учкулачского рудного района (хр. Писталитау) магнетит-гематитового месторождения Тузкан (позже переименованного в Темиркан) специализированные работы на железо активизировались. Месторождение обнаружено при проведении поисковых работ на полиметаллы в процессе разбуривания геофизических аномалий (ВП, магнитометрия) на участке Тузкан – Эски-Мазар, где выявлено несколько пластовых железорудных тел с содержаниями трехоксида железа до 48-50% (Ващенко, Сафаров и др., 1990). На месторождении Темиркан проведена поисково-оценочная стадия (1993-1996 гг.), а с 1996 по 2001 гг. – детальная разведка центральной части месторождения (Сафаров, Крикунова и др., 2001). На поисково-оценочной стадии подсчитаны авторские запасы руды по 6-ти рудным телам в сумме 127,699 млн. т при борте 25% и среднем содержании окиси железа 34%. В 1996 г. составлен положительный ТЭС, где рекомендуется подземный способ добычи, проведены лабораторные технологические испытания, давшие положительные результаты (Розенфельд, 1994). В процессе детальной разведки были уточнены контуры рудных тел, отобрана полупромышленная технологическая проба, подсчитаны запасы по категории C_1+C_2 в количестве 102610,4 тыс. т. Несмотря на то, что на настоящий момент месторождение Темиркан является самым крупным железорудным объектом в республике и расположено в экономически благоприятном районе (близость ЛЭП, магистрального шоссе и железной дороги, наличие дешевой рабочей силы), по ряду объективных причин (большой объем вскрыши, сложные гидрогеологические условия и др.) оно временно законсервировано.

В 1992-1995 гг. ИМРом проведена работа по оценке перспектив оруденения стратиформного осадочного типа в отложениях мезозой-кайнозой Южного Узбекистана

(А.Р.Захидов, О.Г.Терлецкий и др.): установлено четыре уровня железнакопления, в пределах их развития выделены два первоочередных потенциальных рудных поля – Гульдаринское и Темирсандыкское.

С 1995 г. по настоящее время проводятся геолого-разведочные и тематические работы на Сюреньятинском месторождении. В 1995 г. ГГП «Ташкентгеология» выполнен анализ результатов всех ранее проведенных работ по месторождению Сюреньята и произведен подсчет запасов железной руды по участкам Западный и Восточный, составивших соответственно 9,27 млн. т руды со средним содержанием железа 35,7%, и 17,36 млн. т руды со средним содержанием железа 36,1% (всего 26,63 млн. т по категории C_2). Ориентировочные ресурсы железных руд по участкам Кутырбулак и Турткара (Железный разлом) 58,2 млн. т (Гейнке и др., 1995). По полученным результатам в этом же году институтом НИИ «Промтехнология» (ныне «Узбектехлими») разработаны технико-экономические расчеты, установившие рентабельность и целесообразность освоения месторождения Сюреньята.

В период 1997-2001 гг. группой сотрудников ИМРа проводились тематические работы по выявлению закономерностей размещения железного оруденения гор Сюреньята. Составлена геолого-прогнозная карта гор Сюреньята м-ба 1:10000, выделено и оконтурено 16 перспективных площадей на магнетит-скарновый тип оруденения, подсчитаны прогнозные ресурсы железной руды (P_1 – 13 млн. т, P_2 – 63 млн. т), даны рекомендации по заверке перспективных участков с указанием конкретных мест и объемов поискового бурения (Ушаков и др., 2001). Результаты этих работ использовались в период проведения предварительной оценки участков Западный и Восточный месторождения Сюреньята (1996-2000 гг.), а в период 2000-2003 гг., согласно решению Госкомгеологии РУз, на месторождении проведена детальная оценка (Лукьянская и др., 2003) и в 2004 г. в ГКЗ Госкомгеологии РУз утверждены балансовые запасы железных руд участков Западный и Восточный по категории C_2 (15,664 млн. т руды).

Кроме того, с 2004 по 2005 г. в Сюреньятинском рудном поле проведена детальная оценка участка Кутырбулак, подсчитаны запасы железной руды по категории C_2 в количестве 191922 тыс. т (по трем блокам), материалы приняты в ГКЗ (Лукьянская, Зималина и др., 2005). Предполагается использование существенно гематитовых руд Кутырбулака в качестве клинкерных добавок на Ахангаранском цементном заводе.

В Султанувайсе, начиная с 1991 г., на месторождении Тебинбулак проводились оценочные работы на железо по Западной рудоносной зоне, в результате которых прогнозные ресурсы железной руды категории P_1 (до 300 м) определены в количестве 450 млн. т при среднем содержании железа 16,2%. В целом по всей рудоносной зоне (магнитные аномалии 1-37) прогнозные ресурсы составили 4,3 млрд. т руды (Баранов и др., 1996). По мнению В.В.Баранова, Тебинбулакское месторождение является наиболее крупным железорудным объектом Узбекистана, находится в благоприятных экономических условиях (открытая разработка, близость железной дороги, водовода, газопровода, ЛЭП, наличие свободной рабочей силы). В составленном МЭГЭИ положительном ТЭО рассмотрены варианты комплексного освоения железных руд с полной утилизацией отходов, что дает основание для продолжения работ на месторождении. Однако, очень низкие содержания железа в рудах (куда, очевидно, входит и неизвлекаемое силикатное железо) обуславливают нерентабельность освоения месторождения из-за больших трудозатрат на добычу и обогащение руды.

Острый дефицит железорудного сырья, применяемого в качестве клинкерной добавки в производстве цемента, обусловил необходимость более углубленного анализа закономерностей размещения и условий формирования железного оруденения различных генетических типов и поисков объектов с достаточно благоприятными условиями и дешевыми способами добычи и обогащения руд.

Анализ геологической информации, полученной в результате работ предшествующих исследователей, показал, что таким условиям могут соответствовать осадочные руды железа, локализующиеся в мезозой-кайнозойских толщах Приаралья и Центральных Кызылкумов.

В период 2000-2009 гг. группой сотрудников ИМРа в Центральных Кызылкумах выявлены участки с россыпными и коренными проявлениями железорудной минерализации в меловых отложениях, имеющие значительные параметры по площади при достаточно высоких содержаниях железа – от 28 до 82%. Выявлено и обследовано 35 участков, сгруппированных в 10 перспективных площадей, рекомендованных для постановки поисковых работ (Крикунова, Чеботарева и др., 2002). Проведенные Даугызтауской ПГРЭ поисковые работы на участках Темирташ, Западный Ауминзатау, Оразалы, Карашохо и Джюскудук подтвердили наличие железных объектов большой площади с пластовыми и конкреционными рудами с содержаниями железа от 18 до 82%; по этим участкам подсчитаны ресурсы железной руды по категориям P_1 , тыс. т: Темирташ – 378000; Оразалы – 132000; Западный Ауминзатау – 805000. МЭГЭИ составлен положительный ТЭС на открытую разработку железных руд этих участков.

В 2005-2007 гг. экспедицией «Узрангтош» проводились поисковые работы в меловых отложениях на участках, рекомендованных ИМРом в хр. Кульджуктау и Букантау, с целью выявления параметров оруденения с поверхности и на глубину, определения минералого-геохимических особенностей руд и возможности их использования в цементной промышленности.

Таким образом, за 16-летний период, прошедший с момента выхода в свет последней работы по железооруденению Узбекистана (Титова, Хейфец, Крикунова и др., 1996), накоплен новый обширный материал, требующий обобщения, систематизации и комплексного подхода к оценке возможностей вовлечения в сферу промышленного использования проявлений железа различных геолого-промышленных типов.

Глава II. ТИПИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ УЗБЕКИСТАНА

В результате анализа обширного материала по работам предшествующих исследователей за почти 60-летний период изучения железоруднения Узбекистана и материалов авторов, собранных с 1993 по 2009 г., выявлено, что железорудные объекты формировались в различных геологических обстановках, обязаны своим происхождением разнообразным процессам эндогенного (магматизм, постмагматические контактово-метасоматические преобразования рудовмещающих пород, гидротермальная деятельность, метаморфизм) и экзогенно-хемогенно-терригенного характера (осадконакопление, инфильтрация, выветривание и др.), что обусловило разнообразие условий локализации, морфотипов и вещественного состава руд.

В предыдущей сводной работе за основу типизации принят формационно-генетический принцип, разработанный В.И.Смирновым (1964 г.), где в качестве основной классификационной единицы типизации принята генетическая группа и рудная формация (Титова и др., 1996).

В данной работе, согласно разработанной коллективом авторов ГП «НИИМР» и Госкомгеологии РУз (Зималина, Исоков, Панченкова, Глейзер, 2003) постоянной инструкции по применению классификации запасов к месторождениям железных руд, главной классификационной единицей является геолого-промышленный тип, в понятие которого входит основной промышленно-полезный минеральный тип руд и генетическая группа месторождений. Геолого-промышленные типы при таком подходе выделяются достаточно четко, несмотря на то, что на многих объектах наблюдается совмещение нескольких этапов рудообразования и, соответственно, формирование железного оруднения нескольких типов. Это относится, прежде всего, к объектам контактово-метасоматической генетической группы, где, как правило, совмещены более ранний, существенно магнетитовый, геолого-промышленный тип железных руд и поздний гематитовый, связанный с гидротермальными процессами (Сюренъатинское рудное поле, участки Кутырбулак, Турткара и др.). Кроме того, на отдельных обильно-сульфидных контактово-метасоматических объектах образуются бурожелезняковые руды остаточного геолого-промышленного типа, образовавшиеся в результате экзогенного выветривания и окисления сульфидов (Койташское рудное поле и др.).

На многих железорудных объектах различных типов в результате разрушения первичных руд образуются россыпи, наиболее ярко этот процесс проявлен на объектах бурожелезнякового типа осадочного происхождения в юрских и меловых толщах Приаралья и Центральных Кызылкумов.

В табл. 1 приведена краткая характеристика основных геолого-промышленных типов железоруднения Узбекистана.

Таким образом, на основании анализа и систематики данных о геолого-генетических условиях формирования, закономерностях размещения железных руд, особенностях их морфологии и вещественного состава на территории Узбекистана выделено шесть геолого-промышленных типов железных руд, в целом несопоставимых по степени изученности, параметрам, геолого-экономическим условиям возможного их освоения. В следующих главах приводится детальная характеристика наиболее значимых железорудных объектов всех выявленных к настоящему времени геолого-промышленных типов.

Характеристика геолого-промышленных типов железных руд Узбекистана

Таблица 1

Геолого-промышленный тип руд	Генетическая группа	Морфотипы рудных тел	Главные и сопутствующие рудные минералы	Содержание Fe, O ₃ вес. %: от-до ср	Попутные компоненты, %	Запасы (С) и ресурсы (Р) руды	Предполагаемый способ добычи	Типичные месторождения и рудопроявления
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Титаномагнетитовый малотитанистый в интрузивах габбро-пироксенит-дунитовой формации	Магматическая	Минерализованные зоны (вкрапленные, густовкрапленные), реже, линзы массивных руд	Титаномагнетит, ильменит, магнетит, гематит, пирит, халькопирит, самородное золото, платина	<u>До 60,7</u> 16,2 (Fe _{мет})	V ₂ O ₅ - 0,16-0,36, TiO ₂ - 2,0-4,75, P ₂ O ₅ - 0,1-8,2, S - 0,1	C ₂ - 453,5 млн. т, P ₁ - 452,3 млн. т, P ₂ - 1519,6 млн. т	Открытый	Хр. Султанувайс: Тебнибулак
		Минерализованные зоны (вкрапленные, прожилковые)	Титаномагнетит, гематит, магнетит, ильменит	<u>19,5-59,0</u> 33,6	Ti - 0,06-0,3 Cr - до 0,02	P ₁ - 1,9 млн. т Нет данных		Хр. Северный Нурагау: Арватень
II. Магнетитовый (с гематитом) в скарнах	Контактово-метасоматическая (скарновая)	Тела неправильной формы, линзы, жилы	Гематит, магнетит, галенит, сфалерит, халькопирит	<u>1,8-54,96</u> 29,2	Cu - 0,01	P ₂ - 6-7 млн. т	Открытый	Чаткальский хребет: Ихнач
Магнетит, гематит, халькопирит, халькозин			<u>1,5-42,3</u> 26,2	Cu - следы, Pb - следы, Zn - следы	P ₂ - 1,5-2 млн. т	Шабрез-Караарчинское рудное поле		
Гематит			<u>5-10-64</u> 35	Cu - следы	P ₁ - 17,3 млн. т, P ₂ - 30 млн. т	Комбинированный, в основном, подземный	Чаткальский хребет: Мингбулакское рудное поле	
Магнетит, гематит, галенит, сфалерит, халькопирит			28,9	Pb, Zn	P ₁ - 115 тыс. т	Открытый	Санакская площадь	
			<u>30-80</u> 34,2	Pb, Cu, Zn, Sn (до 0,6)	P ₁ - 150 млн. т P ₂ - 100 млн. т	Комбинированный, в основном, подземный	Хр. Кугитанг: Заккан-Чуянкан	
			<u>35-70</u> 35	Sn - 0,6, Zn - до 1, Cu - 0,015, CaF ₂ - до 2	P ₂ - 4,2 млн. т		Мачайлы	
II-а. Гематит-магнетитовый известково-скарновый			Магнетит, гематит, галенит, сфалерит, халькопирит	10-60	Sn - 0,15, Zn - 0,1, Cu - 0,1, CaF ₂ - 0,35	P ₂ - 10,5 млн. т		Кызылалмасай
				<u>42,2-58,8</u> 34,2	P - 0,02-0,05	Не опр.		г. Яккабаг: Тутаката

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
II-б. Магнетитовый (с гематитом) магнезиально- и апомагнезиально-известково-скарновый	Контактово-метасамотическая (скарновая)	Тела неправильной формы, линзы, жилы	Магнетит, гематит, гётит, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, пирротин, висмутин	<u>30.45-31.9</u> 31,05 (Fe _{мет.})	Cu – 0,6-1, Pb – 0, 1-0,3, Ag – 3-5 г/т, W – до 0,006	C ₁ + C ₂ = 15,66 млн. т.	Комбинированный, в основном, подземный	Чаткальский хребет: Сюренъата	
				<u>25.2-41.0</u> 28,7				Pb, Zn, Cu,	Не опр.
III. Кварц-гематитовый (с магнетитом) жильно-метасаматический	Гидротермальная	Жилы, прожилки	Гематит, пирит, халькопирит	<u>10-44-84</u> 28,3	Не опр.	C ₂ – 1620 тыс. т	Комбинированный, в основном, штольневый	Кураминский хребет: Джуласайское	
				<u>13.8-35</u>				P ₂ – 15,75 млн. т	г. Байсунгау: Вахшивар
				<u>36-45</u> 38,5				P ₁ – 389,2 тыс. т	Чаткальский хребет: Бешкала
IV. Магнетит-гематитовый в вулканогенно-осадочных породах	Вулканогенно-осадочная стратиформная	Пластовые залежи, линзы, редко, вкрапленность	Гематит, магнетит, мартит, мушкетовит, пирит, халькопирит	<u>25-26</u> 34 (Fe _{мет.})	Cu – до 1,5, P ₂ O ₅ – 0,2	C ₁ + C ₂ = 102,6 млн. т	Подземный	Предгорья хр. Северный Нуратау: Темиркан	
				<u>18-51</u> 28	P ₂ O ₅ – 0,3			P ₂ – 1,2 млн. т	Предгорья хр. Северный Нуратау: Чимкурган
V. Гётит-гидрогётит-гидрогематитовый (буржелезняковый) в осадочных породах	Осадочная прибрежно-морская	Конкреционный: конкреционные сростки, линзы, пластообразные залежи	Гётит, гидрогётит, лимонит, гематит, псиломелан	<u>23-42</u> 38,7	P ₂ O ₅ – 0,1-7,4, MnO – 0,1-7,6	P ₂ – 46,3 млн. т	Открытый	Хр. Султанувайс: Ходжакуль, Чукай-Тургай, Карачадалы, Бештоб, Кокча	
				<u>18-46.6</u> 32	Cu – 0,01, Ti – 0,3, Mn – 0,1, Zn – 0,04, P ₂ O ₅ – 0,2			P ₁ – 805,0 тыс. т	Центральные Кызылкумы: Западный Ауминзатау
V-а. Гётит-гидрогётит-гидрогематитовый в морских осадочных породах		Трубчатые тела, линзы	Гётит, гидрогётит	<u>25.4-66</u> 43,5	Ti – 0,03, Mn – 0,04, P ₂ O ₅ – 0,1	P ₁ – 378,0 тыс. т	Открытый	Хр. Кульджуктау: Темирташ	
				<u>33.2-54.8</u> 39,6	Mn – 4,6-13,4, Ni – 0,2, Co – 0,1, Ti – 0,02, Pb – 0,06-0,3			P ₂ – 3,5 млн. т	Хр. Кульджуктау: Шурук (1-4)
				Пласты, линзы, конкреции	<u>24-47.2</u> 28,5	Mn – до 10,9, Ni – 0,03, Ti – 0,1, Zn – 0,06	P ₁ – 132,0 тыс. т (до гл. 1 м)	Хр. Букантау: Оразалы (1-4)	
	Co – 0,01, Cr, Zn – 0,01, As – до 0,01	P ₂ – 82,0 тыс.т.	Хр. Кульджуктау: Джаманьяр						

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V-б. Сидерит-лептохлорит-гётит-гидрогётитовый в континентальных осадочных породах	Осадочная озерно-болотная, мелководно-лагунная	Конкреционный, линзовидные залежи, редко, пласты	Сидерит, гётит, лептохлорит, лимонит	$\frac{21.02-69}{53}$	Ni-0,03, Zn-0,3, Ti-0,03, P ₂ O ₅ -0,8, SO ₃ -0,5, Ag-до 2,3 г/т	P ₂ -2,5 млн. т	Открытый	Хребет Ауминзатау, г. Бельтау: Сарыбатыр
				$\frac{13.25-28.8}{15,5}$	P ₂ O ₅ -0,3, MnO-0,3-0,4	P ₂ -3,482500 млн. т		Южный Узбекистан, г. Яккабаг: Гульдара
				Ср. 15,31	Pb, Zn, Cu	P ₂ -108,5000 млн. т		г. Яккабаг: Терекли
V-в. Гётит-гидрогётитовый (с магнетитом и гематитом) остаточный (россыпи)	Остаточная (валунчато-обломочная, россыпная осадочная)	Конгломератовые, валунчатые, брекчиевые, гравелистовые россыпи	Гематит, магнетит, гётит, гидрогётит	20-65	Аналог коренным источникам сноса	Не опр.		Хребет Северный Нуратау: Чимкурган, Фуджак
				25-38,7	Не опр.			Хребет Султанувайс: Ходжакульская группа проявлений
				38-82,5				Центральные Кызылкумы: Западный Ауминзатау
				35,5-57,0				Хребет Кульджуктау: Аяк-Гужумды
				43,5-52,6				Шурук
				18-43,6				Джаманьяр
				19,5-48,2				Хребет Букантау: Тюлянташ
				10,8-28,6				Кулкудук
15,8-32,4	Оразалы							
V-г. Гётит-гидрогётитовый с лимонитом в зонах выветривания и окисления осадочно-метаморфических пород (латеритные коры выветривания)	Остаточная (коры выветривания)	Пластообразные, линзовидные залежи	Гётит, гидрогётит, лимонит	43-47	Не опр.	P ₂ до глубины 1 м - 200 тыс. т		Хребет Букантау: Оразалы
				32-60		Не опр.		Западный Ауминзатау

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V-д. Гётит-гидрогётитовый в зонах окисления и выветривания первичных обильно сульфидных руд («железные шляпы»)	Остаточные коры выветривания («железные шляпы»)	Пластообразные залежи, линзы, гнезда	Гётит, гидрогётит, мартит	<u>38-73,5</u> 54,3	Ti – 1,4, Zn – 0,1, As – 0,3	C ₁ +C ₂ = 276 тыс. т	Открытый	Хр. Северный Нурагау: Койташ; (Дуне-Теге)
			Гётит, лимонит, гидрогётит	<u>31,0-42,2</u> 35,4	Не опр.	Не опр.		Каракудук, Фуджак, Магнитное
VI. Магнетит-гематитовый в железистых кварцитах, метабазитах и серпентинитах	Метаморфогенная	Минерализованные зоны (вкрапленно-гнездовый тип), пласты, линзы	Магнетит, гематит, халькопирит	15-19,7 (до 48,3 в магнетитовых линзах)	Cu – до 0,3	Не опр.	Открытый	Хр. Северный Нурагау: Ана-муна, Амандара, Сарым-Саклы, Осман, Душак, Магнитное, Фуджак
				10-17,13	Cu, Co	P ₂ – до 220 м – 118,8 млн. т		Комбинированный, в основном, карьерный
				<u>7,5-30,5</u> 8,3 (Fe _{мет})	V – 0,006, Cr – 0,14, Cu, Ni – 0,12	P ₂ – 1,026 млн. т	Открытый	Хр. Султанувайс: Казгангау

Глава III. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОСНОВНЫХ ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ТИПОВ (ГПТ)

ГПТ–I. Титаномагнетитовый малотитанистый ГПТ в интрузивах габбро-перидотит-дунитовой формации

В Узбекистане известно одно месторождение титаномагнетит-малотитанистого с ильменитом ГПТ магматической генетической группы. Проявления железоруднения этого типа пространственно и генетически связаны с поздними продуктами дифференциации ультраосновных интрузий габбро-перидотит-дунитовой формации. Рудные концентрации локализуются преимущественно в пироксенитовых, пироксенит-горнблендитовых и габбровых фациях и представлены зонами повышенной вкрапленности, иногда с шлировыми, жильными и линзообразными обособлениями титаномагнетита. Границы вкрапленных рудных тел нерезкие, с постепенным переходом к безрудным породам, а шлировых и жильных обособлений – резкие. Основным рудным минералом является титаномагнетит с тонкопластинчатыми вростками ильменита со структурой распада твердого раствора. В подчиненных количествах присутствуют зерна магнетита, ильменита и шпинели. Сопутствующие нерудные минералы представлены породообразующими силикатами (оливин, пироксен, плагиоклаз) и их производными (амфибол, эпидот, цоизит, хлорит, серпентинит, сфен). Руды содержат десятки доли процента пятиоксида ванадия, сотые доли процента серы и тысячные доли процента фосфора, иногда присутствует рассеянная платина. Типичный представитель этой группы месторождений – Качканарское на Урале, по которому группа названа качканарским типом. Кроме того, там же есть промышленное месторождение Гусевогорское и ряд мелких непромышленных объектов на восточном склоне Урала. Запасы Гусевогорского месторождения 3,5 млн. т руды, Качканарского – 2,6 млн. т.

В Узбекистане представителем этого ГПТ является месторождение Тебинбулак (рис. 1), расположенное на территории Каракалпакии в горах Султанувайс. Приурочено к Тебинбулакскому интрузиву, относящемуся к раннекаменноугольному перидотит-габбро-пироксенитовому комплексу и размещающемуся в зоне Урусайского глубинного разлома в ядре синклиальной складки среди нижнедевонских кремнисто-карбонатно-терригенных пород. В.В.Баранов установил, что интрузив сложен преимущественно породами пироксенит-горнблендитового ряда при подчиненном количестве габбро и перидотитов. Месторождение Тебинбулак открыто Я.С.Висьневским в 1937 г. и долгое время считалось бесперспективным. В.В.Барановым и К.М.Крамской (1996 г.) оно было переоценено, отнесено к качканарскому типу и признано промышленно интересным. С 1963 г. на месторождении проводились геолого-разведочные работы под руководством В.В.Баранова. В 1968-1973 гг. выполнены геолого-геофизические работы (Жигарловский и др., 1973), при дальнейших поисках особое внимание уделялось разработке эффективной технологии обогащения и переработки руд (совместно с Институтом металлургии Уральского НУ АН СССР). Проведены

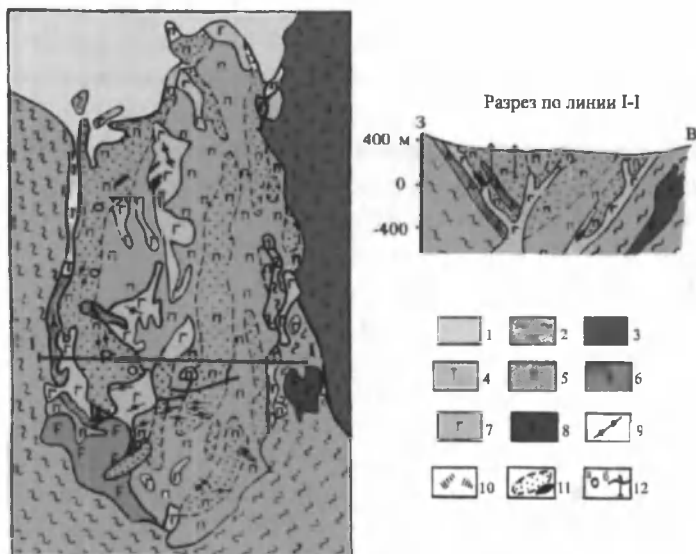


Рис. 1. Схематическая геологическая карта месторождения Тебинбулак (по В.В.Баранову и др., 1996 г.). 1 – четвертичные отложения; 2 – бешмазарская свита (D₁): песчаники, алевролиты, мрамор; 3 – джамансайская свита (D₂): эффузивы, сланцы, мрамор; 4 – перидотиты; 5 – пироксениты; 6 – горнблендиты; 7 – габбро; 8 – габбро-сиениты; 9 – альбититовые, сиенитовые жилы; 10 – кварц-карбонатные жилы; 11 – зоны прожилково-вкрапленного и линзовидного титаномагнетитового оруденения; 12 – буровые скважины в плане (а) и разрезе (б).

опытные плавки на Бекабадском металлургическом заводе, а также лабораторные исследования по использованию пород вскрыши для производства кирпича, облицовочной плитки. С 1991 по 1996 гг. на месторождении проводились работы оценочной стадии.

Рудовмещающий интрузив представляет несколько ассиметричное, вытянутое в субмеридиональном направлении этмолитообразное, в плане – эллипсовидное тело размером 4,5×1,8 км и мощностью более 1 км. Породы массива (пироксениты, тебиниты, горнблендиты, реже, перидотиты и габбро) рассматриваются В.В.Барановым

как дифференциаты габброидной (базальтоидной) магмы, внедрившейся в формирующуюся складчатую структуру. К эндоконтактовым частям интрузива приурочены наиболее мощные и протяженные рудоносные зоны – Западная и Восточная. В пределах рудоносных зон титаномагнетит располагается неравномерно, однако наблюдается тенденция увеличения его количества от периферии к центру интрузива. Выделяются вкрапленные (97%), густовкрапленные и массивные руды. Как в рудах, так и в безрудных пироксенитах с пирит-халькопиритовой минерализацией установлены примеси титана и ванадия (табл. 2), золото и платина в самородном виде, а также теллуриды золота, сульфиды и арсениды платины (Баранов, Кромская и др., 1975). Руды состоят на 80-90% из магнетита с тонкими пластинчатыми вростками ильменита (3-15%) и гематита (5%).

Геофизическими работами установлено, что зоны титаномагнетитовой минерализации фиксируются положительными аномалиями (более 2000 НТЛ). Выявлено 37 аномалий размером от 500×60 до 2100×250 м. Из них поисковыми и оценочными работами изучена самая крупная Западная аномалия № 1, совпадающая с одноименной рудоносной зоной. Рудоносная зона с поверхности прослежена на 2400 м при мощности 100-400 м (в среднем 271 м). Прогнозные ресурсы категории Р₁ до глуби-

Таблица 2

Содержание основных компонентов в рудах

Тип руды	Fe _{общ}	TiO ₂	V ₂ O ₅	P ₂ O ₅	S
Вкрапленные	16,2	2,0	0,16	9,10	0,10
Густовкрапленные	60,7	4,75	0,36	0,10	0,10

2012/185
A/2/23
Alisher Navoiy
nomidagi
O'zbekiston MK

ны 300 м 450 млн. т руды при среднем содержании железа 16,2%, пятиокси ванадия 0,15%. Ресурсы категории P_2 до глубины 600 м составляют 550 млн. т. В целом по месторождению (аномалии № 1-37) прогнозные ресурсы P_2 первоначально определены в 4,3 млрд. т железной руды при содержаниях железа металлического ~ 17% (Баранов и др., 1966, 1978). В результате поисково-оценочных работ четко оконтурена основная рудная залежь Западного участка и подсчитаны запасы категории C_2 (453,5 млн. т) при минимальном промышленном содержании железа металлического 15%, прогнозные ресурсы P_1 – 452,35 млн. т (всего $C_2 + P_1 = 905,85$ млн. т). По 36-ти магнитным аномалиям на остальной площади месторождения 300-600 м на глубине от поверхности подсчитаны прогнозные ресурсы категории P_2 – 1519,6 млн. т. Кроме того, на западном фланге западной железорудной залежи в 1993 г. впервые на территории Узбекистана выявлено Тебинбулакское месторождение вермикулита, которое, по заключению НППП «Техсервисвермикулит» УралНИИпромпроекта (г. Челябинск), характеризуется хорошим качеством и может быть сырьем для многих отраслей промышленности: в строительстве, энергетике, металлургии, машиностроении, в теплоизоляции, керамической промышленности и др. Подсчитаны прогнозные ресурсы вермикулитовой руды по категории P_1 – 1898 тыс. т со средним содержанием вермикулита 8,52%.

По мнению В.В.Баранова, освоение Тебинбулакского титаномагнетитового месторождения может быть рентабельным при небольшой госбюджетной дотации на производство металлизированных окатышей, тем более, что реализация попутно полученных при отработке железных руд щебня из хвостов сухого обогащения (307 тыс. м³) и хвостов мокрой магнитной сепарации, позволит реально сократить срок окупаемости капложений на 2 года.

Проведенными ТашНИИСтромпроектом технологическими исследованиями (1987, 1994 гг.) установлена возможность использования тонко измельченных хвостов мокрой магнитной сепарации (ХММС) в качестве сырья для производства кирпича, облицовочных плиток, керамических (дренажных и канализационных) труб, черепицы, портландцемента и др. Хвосты сухого обогащения и породы вскрыши пригодны также для дорожных и строительных работ. Таким образом, при полной утилизации отходов обогащения и вскрыши пород разработка месторождения может быть вполне рентабельной.

По качественно-количественным характеристикам химического и гранулометрического состава, содержанию вредных примесей, технологическим особенностям обогащения железные руды месторождения Тебинбулак признаны пригодными для мартеновской плавки на Бекабадском металлургическом заводе (АО «Узметкомбинат») после предварительного обогащения и обжига до металлизированных окатышей.

По данным аэромагнитной съемки (Котляревский и др., 1969), в 2 км к северу и югу от Тебинбулакского интрузива установлены магнитные аномалии в 2-3 раза меньшей интенсивности, чем над рудоносным интрузивом, что объясняется большей глубиной залегания магнитовозмущающих тел.

По мнению В.В.Баранова, Тебинбулакское месторождение является наиболее крупным железорудным объектом Узбекистана, находится в благоприятных экономических условиях (открытая разработка, близость железной дороги, магистральных газопроводов, водоводов, ЛЭП, наличие свободной рабочей силы). МЭГЭИ составлено положительное ТЭО, где рассмотрены варианты комплексного освоения руд

с полной утилизацией отходов, что свидетельствует о необходимости продолжения работ как на месторождении, так и в рудном районе. Необходимо подчеркнуть, что главным препятствием к освоению железных руд Тебинбулакского месторождения является низкое среднее содержание железа (16,2%), в которое входит в неустановленных количествах и неизвлекаемое силикатное железо темноцветных породобразующих минералов. Вместе с тем, оконтуренные в процессе геологоразведочных работ компактные мелкие тела массивных титаномагнетитовых руд с содержаниями (%) железа общего – 54-63, TiO_2 – 4,5-15,6, V_2O_5 – до 0,6 могут уже сейчас обрабатываться при наличии потребителя (Ахмедов, Титова, 2001).

В процессе обследования авторами данной работы объектов железоруднения на северных склонах хр. Северный Нуратау в небольшом массиве габбро-пироксенитов (Арватеньский массив) выявлено повышенное содержание Fe_2O_3 (19,5-21,5%), связанное с тонкой вкрапленностью магнетита. Это дает основание считать целесообразным попутное опробование пород на валовое железо на участках развития интрузивов габбро-перидотит-дунитовой формации.

ГПТ–II. Магнетитовый (с гематитом) в скарнах ГПТ контактово-метасоматической генетической группы

Наиболее крупные месторождения этого типа в Средней Азии расположены на сопредельных с Узбекистаном территориях: Ирису в Казахстане (Чаткальский хребет) с запасами железной руды 190 млн. т и прогнозными ресурсами 680-1000 млн. т, при среднем содержании железа 49,5% и Чокодамбулак в Таджикистане (Кураминский хребет) с прогнозными ресурсами железной руды 700-800 млн. т при содержании железа 45%.

Железорудные месторождения, сформированные в результате контактово-метасоматических процессов на контактах карбонатных и магматических пород, распространены достаточно широко. В зависимости от преобладающего состава карбонатных пород (известняки или доломиты) проявления железного руднения этого ГПТ подразделяются на два подтипа: II-а – гематит-магнетитовый известково-скарновый и II-б – магнетитовый (с гематитом) магнезиально- и апомагнезиально-известково-скарновый.

II-а. Гематит-магнетитовый известково-скарновый подтип

В Узбекистане наиболее значимые известково-скарновые объекты известны в Чаткальской и Кураминской структурно-формационных зонах Срединного Тянь-Шаня (около 45 рудопроявлений и точек минерализации) и в Кугитанг-Байсунской зоне (около ~ 25 объектов) Южного Тянь-Шаня. Все известные к настоящему времени железорудные объекты этого типа имеют небольшие параметры, характеризуется высоким содержанием $Fe_2O_{3вал.}$ (от 35 до 54-60%), большинство из них расположены в труднодоступных высокогорных районах. Приведем характеристику наиболее значимых проявлений Чаткальской и Байсунской зон.

Ихначское (Тинтакское) рудное поле (рис. 2) включает рудопроявления Тинтак, Пскем, Мискан, Верхнемисканское, на которых проведены поисково-ревизионные работы (Панарин, 1961). Расположено в Чаткальском хребте, в басс. Ихначая, ле-

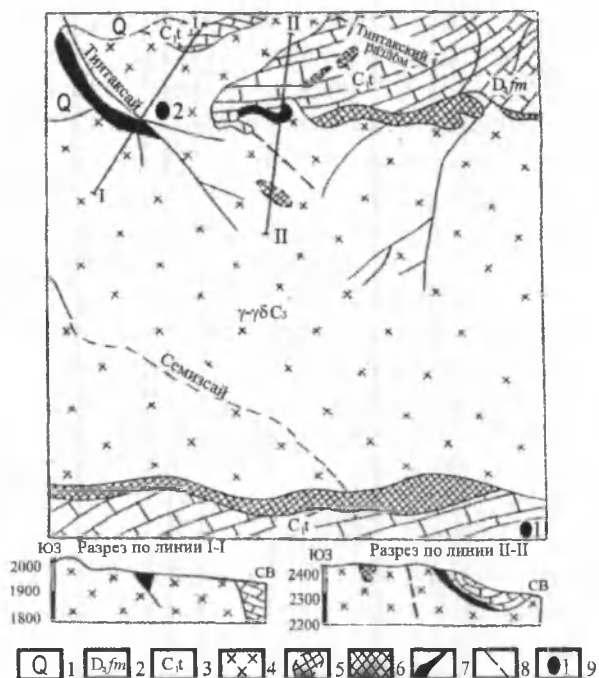


Рис. 2. Схематическая геологическая карта северо-западной части Ичначского интрузива (по А.С.Аделунгу, 1961 г.). Отложения: 1 – современные четвертичные, 2 – фаменского яруса, D_3fm ; 3 – известняки и доломиты турне, C_t ; 4 – гранодиориты, $\gamma-\gamma\delta C_3$; 5 – измененные гранодиориты с жилами гематита; 6 – скарны; 7 – скарны с магнетитом и гематитом; 8 – тектонические нарушения; 9 – рудопроявление (1 – Верхнемисканское, 2 – Тинтакское).

ного тела № 1. Имеет субширотное простирание, прослежено на 400 м, падает на север под углом 30° . Средняя мощность 12 м. Представлено гранатовыми скарнами с гематитом, кварцем и кальцитом. Содержание железа от 11,73 до 52,96%, в среднем 26,03%. Наблюдается зональность: на контакте с гранодиоритами скарны гранатовые безрудные (мощность 2 м), далее кварц-амфиболовая порода с редкой вкрапленностью галенита, сфалерита, халькопирита (мощность 5 м), затем брекчевидная кварц-гематитовая порода (мощность 12 м).

Кроме этих рудных тел имеются четыре жилы. Жилы № 1 и № 2 расположены на водоразделе правого составляющего Тинтакся в 100 м западнее р. т. № 2. Жилы параллельны друг другу, расстояние между ними 20-30 м. Они приурочены к крутопадающим трещинам протяженностью 100-120 м, мощность 1-5 м. Центральная часть сложена мелкокристаллическим гематитом, в зальбандах – кварц-гематитовыми образованиями. Содержание железа от 16,09 до 39,07%. Жила № 3 расположена в 100 м к северо-востоку от р. т. № 2, ее протяженность 200 м к югу, мощность 2-5 м по составу аналогична жилам № 1 и № 2. Жила № 4 находится в 200 м к югу от р. т. № 2 и представляет зону дробления в гранодиоритах, где трещины выполнены кварц-гематитовыми и кварц-сульфидными прожилками. Содержание железа 19,4%. Прогнозные ресурсы P_2 – 6-7 млн. т руды.

вого притока р. Пскем, на его левом берегу в 2,5 км к западу от русла. Рудные тела располагаются на контакте верхнетурнейских известняков коксуйской свиты и Ичначского интрузива (диорит-гранодиорит-адамеллитовый, чаткальский комплекс). Оруденение прослежено с перерывами на расстоянии 6 км и представлено скарново-гематитовыми телами и кварц-карбонатными жилами с гематитом. В западном контакте интрузива есть мелкие скарново-магнетитовые тела. Наиболее крупные два рудных тела.

Рудное тело № 1 залегает в ксенолите карбонатных пород, протягивается в северо-западном направлении на 900 м, средняя ширина 50 м, падение на северо-восток под углом 30° . Средняя мощность 25 м, содержание железа от 1,8 до 54,96%, в среднем 19,38%. Рудный минерал – гематит, локализуется в гранатовых скарнах и в кварц-кальцитовых жилах.

Рудное тело № 2 расположено в 250 м к северо-востоку от руд-

Шабрез-Караарчинское рудное поле включает проявления Караарча, Акбулак, Шабрез, Мазарсай, Саргардон. Расположено в Чаткальском хребте в верховьях р. Саргардон, на контактах Чаткальского и Караарчинского интрузивов (диорит-гранодиорит-адамеллитовый, чаткальский комплекс) с известняками нижнего карбона. Проведены поисковые работы.

Наиболее крупное рудопоявление Караарча содержит пять рудных тел, расположенных на контакте Караарчинского гранодиоритового интрузива и известняков верхнего турне – нижнего визе.

Рудные тела пластообразной формы, состоят из граната, волластонита, магнетита, гематита, халькопирита. Рудное тело № 1 приурочено к юго-западному контакту, простирается в субширотном направлении на 750 м при мощности 1-50 м. Рудное тело № 2 расположено в 100 м севернее от р. т. № 1 в ксенолите известняков, протяженность 20 м. Рудные тела № 3, 4, 5 более мелкие и размещаются к северо-востоку от вышеописанных. Общая протяженность зоны скарнов 6 км, ресурсы руды 1,5-2 млн. т.

Мингбулакское рудное поле (рис. 3) в 1943 г. изучено Г.В.Шестаковым, попутно С.М.Козиком проводилась магнитометрия. Проведены ревизионно-оценочные работы (Шипунов, 1959). Расположено в г. Каржантау (Чаткальский хребет). Площадь сложена нижнекаменноугольными известняками, образующими две полосы, вытянутые с юго-востока на северо-запад и разделенные гранодиоритовым массивом (диорит-гранодиорит-адамеллитовый, карамазарский комплекс), а на востоке эффузивными породами раннебашкирской мингбулакской свиты. Установлено 8 проявлений железа, приуроченных к контакту известняков и гранитоидов и, реже, к контакту известняков с вулканитами или к ксенолитам известняков.

Западная полоса известняков протяженностью 4-4,5 км при ширине 0,7-1 км. На ее контакте с гранитоидами размещается шесть скарновых железорудных участков (см. рис. 3). Участок № 1 расположен на дне сая Урустун, представлен полосой скарнов с магнетитом протяженностью 100 м при мощности 4 м. Содержание железа по штупфной пробе 55,5%, авторские запасы 96 тыс. т.

Участок № 2 находится на водоразделе между саями Урустун и Аркутсай. Представлен мелкими линзами (мощность 5-10 м) гранат-магнетитовых с гематитом скарнов, прослеживающимися с перерывами вдоль контакта на протяжении 100 м. Содержание железа по штупфной пробе 44,8%, авторские запасы 99,3 тыс. т.

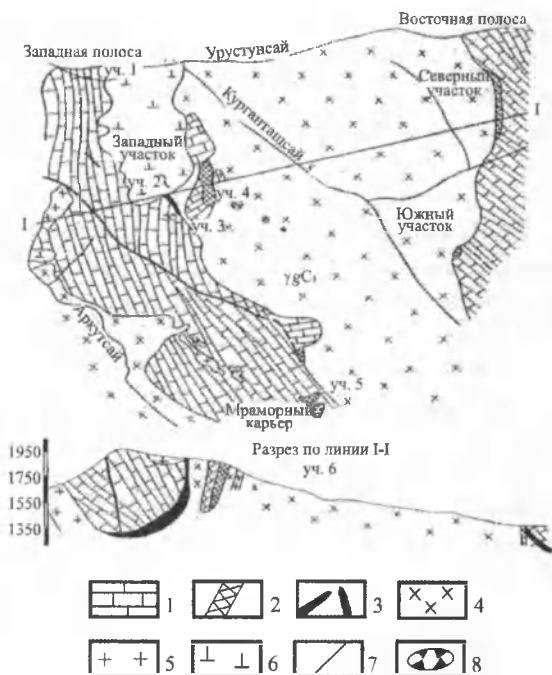


Рис. 3. Схематическая геологическая карта Мингбулакского скарного поля (по В.В.Павлову, С.В.Кособрюхову, 1958 г.). 1 – известняки; 2 – скарны; 3 – скарно-магнетитовые тела; 4 – гранодиориты; 5 – граниты; 6 – эффузивы; 7 – разрывные нарушения; 8 – мраморный карьер.

Участок № 3 расположен в 500-600 м к юго-западу от участка № 2. Здесь на задернованном склоне, на контакте известняков с эффузивами на 250 м протягивается цепочка карьерообразных древних выработок. Судя по отвалам, руда магнетитовая, содержание железа по штуфной пробе 64,3%. Вмещающие породы – гранат-эпидот-пироксеновые скарны. Встречаются вкрапления халькопирита, халькозина.

Участок № 4 размещается в 200-300 м к востоку от участка № 3. Здесь на площади $100 \times 300 \text{ м}^2$ встречено несколько мелких скарновых тел (скарны кварц-пироксеновые, гранат-пироксеновые, гранат-эпидотовые), приуроченные к контакту известняков с гранодиоритами. В скарновых телах развита железослюдковая минерализация в виде гнезд и прожилков, редкая вкрапленность магнетита и окисленного халькопирита.

Участок № 5 расположен на левом борту Аркутсая, мраморного карьера, в зоне контакта известняков с гранодиоритами. Рудное тело приурочено к крутопадающему разлому субширотного простирания и представлено окварцованной породой с гнездами гематита. Прослеженная длина 30 м при мощности 1 м. Содержания по штуфной пробе $\text{Fe}_2\text{O}_3=43,44\%$, $\text{FeO}=16,08\%$.

Участок № 6 находится в 0,5 км к югу от мраморного карьера, на левом борту Аркутсая. В зоне контакта известняки мраморизованы, озмеекованы, гранодиориты скарнированы (скарны гранатового и гранат-эпидотового состава). В скарнах – гнезда и прожилки гематита, в озмеекованных известняках – вкрапленность магнетита. По штуфной пробе содержания $\text{Fe}_2\text{O}_3=44,75\%$, $\text{FeO}=17,78\%$. Одно из магнетитовых тел прослежено на 10 м при мощности 0,5-5 м.

Ресурсы железной руды категории P_1 по западной полосе 17,3 млн. т.

Восточная полоса известняков прослежена на 7-7,5 км при ширине 0,5-1,5 км, с запада известняки контактируют с гранодиоритами, с востока – с эффузивами мингбулакской свиты. Здесь А.Б.Баталовым (1956) описаны 2 участка. Площадь участка Верхнеаркутсайский $100 \times 300 \text{ м}^2$. Рудные тела – магнетитовые линзы в мраморе, есть древние карьеры протяженностью 200-300 м. Участок Верхнеурустунский – в зоне тектонического контакта известняков с эффузивами встречены мелкие (1-2 до 30-40 м) скарновые тела вдоль плоскостей напластования мрамора. В скарновых телах установлен магнетит, замещающий силикатные минералы.

Таким образом, по Мингбулакскому рудному полю ресурсы железной руды категории P_1 составляют 17,3 млн. т с содержанием железа от 10 до 64% (по штуфным пробам), а по категории P_2 – 30 млн. т (Шипунов, 1959).

В Южном Узбекистане железорудные объекты гематит-магнетитового известково-скарнового подтипа выявлены в хр. Кугитангтау и Яккабагских горах. В хр. Кугитангтау они объединены в Кугитангское рудное поле, расположенное на его восточных склонах в западном экзоконтакте Кугитангского гранитоидного массива. В пределах рудного поля, по данным аэромагнитной съемки, выявлено несколько положительных магнитных аномалий и ряд железорудных проявлений, из которых наиболее значимыми являются Заккан и Чуянкан в Ширабадском районе Сурхандарьинской области в горной местности на высоте 2100-2300 м.

Рудопроявления Заккан и Чуянкан принадлежат единой геологической структуре – субширотной Чуянкан-Закканской синклинальной складке, локализуясь в ее северном (Заккан) и южном (Чуянкан) крыльях. Складка размахом до 2,5 км, асимметричная в поперечнике, с крутым (до 60°), южным крылом и пологим (до 10°), северным. Отмечается блоковая разрывная тектоника, складка слабо погружается на

запад. Интрузивный контакт падает на запад круче стратиграфического на 20-30°, имеет неровную форму, прорывая дно складки, с многочисленными апофизами различных магматических комплексов и фаз, т. е. образуются секущие контакты с кровлей интрузива. Разница в структурном положении северного и южного крыльев, по-видимому, привела к различию состава скарнового оруденения: в южном крыле (более благоприятном) большей частью комплексное оловянно-железное, но часто олово исчезает, а в северном крыле – сугубо железное оруденение (менее благоприятное структурное положение для комплексного гидротермального рудоотложения). В отдельных участках оруденение выходит на поверхность, покрытую многочисленными древними выработками значительной углубки, пройденными в наиболее выветрелых, ожелезненных участках площади.

На рудопроявлении Заккан (рис. 4), по данным бурения, выявлено три «этаксированные» скарново-рудные залежи с гематитом и магнетитом мощностью от 8 до 14,2 м и содержанием железа от 30 до 80%. Прогнозные ресурсы железной руды определены, исходя из параметров по поисково-оценочному сечению по трем скважинам, т. е. длина по восстанию – 750 м, суммарная мощность – 31,7 м, минимально ожидаемая протяженность скарново-рудных залежей в северном крыле Заккан-Чуянканской синклинали – 1,5 км и составляют 122 млн. т руды по категории P_1 . В качестве элементов-примесей в повышенных концентрациях отмечаются Pb, Zn, Cu.

На рудопроявлении Чуянкан (рис. 5) поверхностными горными выработками, штольней и бурением трех колонковых скважин в зоне экзоконтакта мраморизованных известняков и ороговикованных кремнисто-карбонатных пород (C_1) с гранитоидами выявлены гранат-пироксен-воластонитовые скарны ранних прерудных стадий и гранат-эпидотовые с гематитом, магнетитом и, в отдельных пробах, с касситеритом, скарны рудной стадии. Непосредственно в зоне контакта с гранитоидами мощности рудоносных скарнов достигают 30 м с содержанием железа 31,5%. По всему участку средняя мощность рудных тел 20-25 м, среднее содержание железа 24% (при вариациях от 11 до 37%), протяженность скарново-рудной залежи 1 км, длина по восстанию 400 м. Прогнозные ресурсы категории P_1 , подсчитанные по этим параметрам, составляют 28 млн. т. В рудах отмечаются в слабо повышенных концентрациях W, Cu, Zn, Pb, Mo, Bi, Sb, Ag и в отдельных пробах Sn (от 0,1% на поверхности до 0,6% на глубине 100 м и до 1% на глубине 150 м). Руды сульфидизированы незначительно, содержат примесь флюорита и по технологическим свойствам (наличие фтора, кальция) могут быть отнесены к рудам основного состава, самофлюсующимся, т. е. пригодным к использованию в металлургии.

Всего по Чуянкан-Закканской площади прогнозные ресурсы железной руды категории P_1 составляют 150 млн. т, однако они могут быть увеличены на 100 млн. т, если включить в расчет донную часть Чуянкан-Закканской синклинали. Здесь, по данным бурения, одной скважины вскрыты два интервала со скарновыми телами мощностью 17 и 41 м (в связи с аварией на скважине достоверные данные отсутствуют). Однако для расчета прогнозных ресурсов категории P_2 (по аналогии с проявлениями Заккан и Чуянкан) приняты следующие параметры ожидаемой скарново-рудной залежи: длина – 1250 м (средняя между Закканом и Чуянканом), поперечник – 2000 м (в плоскости пласта), мощность – 25 м. При коэффициенте надежности 0,5 и объемном весе 3,5 прогнозные ресурсы железной руды категории P_2 могут составить 100 млн. т. Прогноз дан до глубины 500 м, предполагаемый способ отработки комбинированный, в основном, подземный.



Разрез по линии Б-А

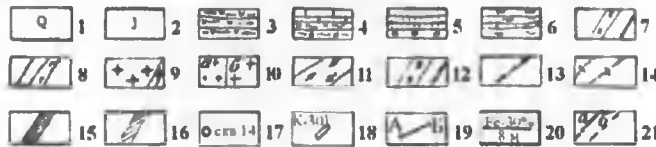
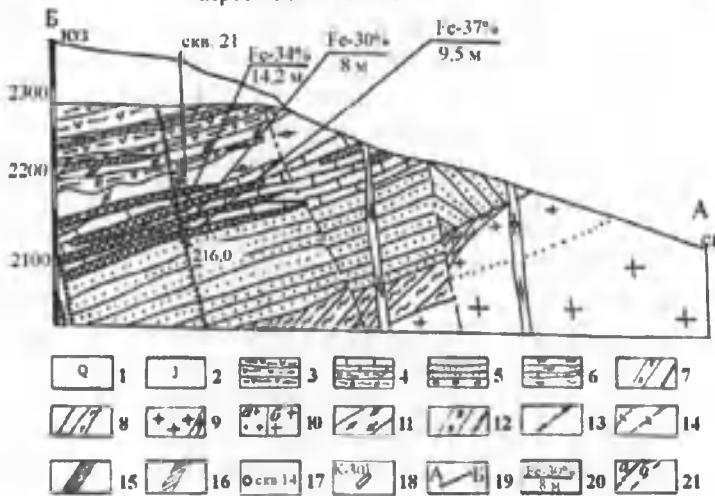


Рис. 4. Схематическая геологическая карта участка Заккан (по А.Р.Захидову, А.А.Гафурбекову, 2005 г.). 1 – четвертичные и современные отложения: галечники, лессовидные суглинки (Q); 2 – юрская система: конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты (J); эффузивные породы: 3 – верхний горизонт (C_1^v): туфы, туфопесчаники, туфоалевролиты, кремнистые, кремнисто-карбонатные породы; 4 – средний горизонт (C_1^v – продуктивный): известняки кремнистые, кремнисто-глинисто-карбонатные породы; 5 – нижний горизонт (C_1^v): конгломераты, песчаники, алевропесчаники; 6 – протерозой-кембрийские отложения (Pt-c): кремнисто-известковистые, кварц-полевошпатовые, кварц-серицит-хлоритовые метаморфические сланцы, мраморизованные известняки; 7 – дайки кварцсодержащего диорита (ЛР-Т); 8 – дайки диабазового порфирита (хВл Р-Т); 9 – гранит-порфиры мелко- и скрытокристаллические (γP_1); 10 – граниты: а – мелко- и среднезернистые (γC_3), б – крупнозернистые биотитовые ($\boxtimes C_3$); 11 – риолитовые порфиры (ЛС); 12 – дайки порфирита ($\pi P_{1,2}$); 13 – кварцевые жилы; 14 – кварц-флюоритовые жилы; 15 – скарны (магнетит-гематитовые, гранит-пироксеновые, гранат-эпидотовые и др.); 16 – скарирование; 17 – тектонические нарушения: а – установленные, б – предполагаемые; 18 – скважина и ее номер; 19 – канава и ее номер; 20 – линия геологического разреза; 21 – в числителе – содержание железа, знаменателе – мощность залежи.

Рудопроявление Мачайлы находится в 500 м к юго-западу от месторождения Чуянкан на правом борту левого составляющего Мачайлыся на высоте 2200-2400 м. В административном отношении входит в Ширабадский район Сурхандарьинской области, до ж.-д. ст. Болдыр – 45 км. Рудопроявление локализуется в зоне восточного экзоконтакта осадочно-метаморфических пород (PR-Є?) с гранитоидной интрузией (C₂-C₃). Вмещающие породы представлены чередованием кварц-полевошпательных и гнейсовидных сланцев с прослоями и линзами кремнисто-карбонатных пород. Эта толща прорвана многочисленными секущими дайками порфириров (D₁-D₂), а также маломощными субсогласными дайками аплитовидных гранитов.

Скарново-рудные тела локализируются в зоне экзоконтакта интрузии мелкозернистых гранитов и гранит-порфириров, контролируемые отдельными пропластками скарнированных кремнисто-карбонатных пород и мраморизованных известняков. Состав скарново-рудных тел амфибол-везувиановый с магнетитом и гематитом, амфибол-гранат-везувиановый, непосредственно у контакта с гранодиоритами амфибол-везувиановые скарны почти нацело замещены магнетитом, гематитом и на отдельных участках – гнездами магнетит-сульфидных руд. По мере удаления контакта они сменяются магнетит-гематитовыми, гематитовыми и гематит-сидеритовыми рудами с большим количеством реликтов незамещенных амфибол-везувиановых и амфибол-гранат-везувиановых скарнов.

Морфологически скарново-рудные тела представляют субсогласные межпластовые пластообразные залежи и линзы. Мощность основной пластообразной залежи от 5 до 10 м (в среднем 8 м), длина по простиранию (по имеющейся на площади магнитной аномалии и трем сечениям по канавам) ~500 м, по отстроеным разрезам (поверхность, штольня, 2 скважины) длина по восстанию около 300 м. Прогнозные ресурсы категории P₂ – 4,2 млн. т железной руды. Данные о содержании железа отсутствуют, но в аншлифах определено до 85% магнетита. В скарново-рудных телах установлены повышенные концентрации (%) Sn – 0,01-0,06, Zn – 0,005-1, Pb – >0,1, Cu – 0,003-0,07, W – до 0,015 и F – 0,05-2.

Потенциал проявления Мачайлы может увеличиться за счет вновь выявленных четырех скарнированных залежей, находящихся в 120-150 м севернее основной зоны. Мощность этих залежей от 5 до 10-12 м, протяженность – от 60 до 150 м и более. Скарны – гематит-магнетитовые с гранатом, эпидотом, амфиболом, пироксенем. С глубиной, по мере приближения к кровле интрузива, интенсивность оруденения



Рис. 5. Схематическая геологическая карта участка Чуянкан. Усл. обозн. см. на рис. 4.

возрастает, есть полное основание предполагать наличие на глубине более богатых скарново-рудных залежей промышленного значения.

Рудопроявление Кызылалма находится в северной части хр. Кугитангтау (рис. 6) в среднем течении левого притока одноименного сая, в 10 км к северу от рудопроявления Мачайлы на высоте 1400-1600 м. В административном отношении входит в состав Ширабадского района Сурхандарьинской области, до ж.-д. ст. Болдыр – 54 км. Рудопроявление приурочено к северной экзоконтактовой зоне Кугитангского гранитоидного массива и локализуется в позициях, аналогичных вышеописанному рудопроявлению Мачайлы. Скарново-рудные залежи вдоль контактов тоналитовой интрузии также строго контролируются отдельными пропластками и линзами мраморизованных известняков и известково-кремнистых пород среди метаморфической толщи PR-Є.

Участок сильно задернован, покрыт отвалами древних выработок. Удалось вскрыть эпидот-актинолит-пироксеновые скарны с магнетитом и кварц-пироксен-амфиболовые скарны с гематитом, в отвалах встречаются существенно магнетитовые скарны. Древние выработки в виде щелей длиной до 100 м и 20 м в поперечнике, шурфов, уклонов. Скарново-рудные залежи «этажированные» (до трех). Протяженность полосы скарнирования до 2 км. Отдельные скарновые залежи представлены линзо-

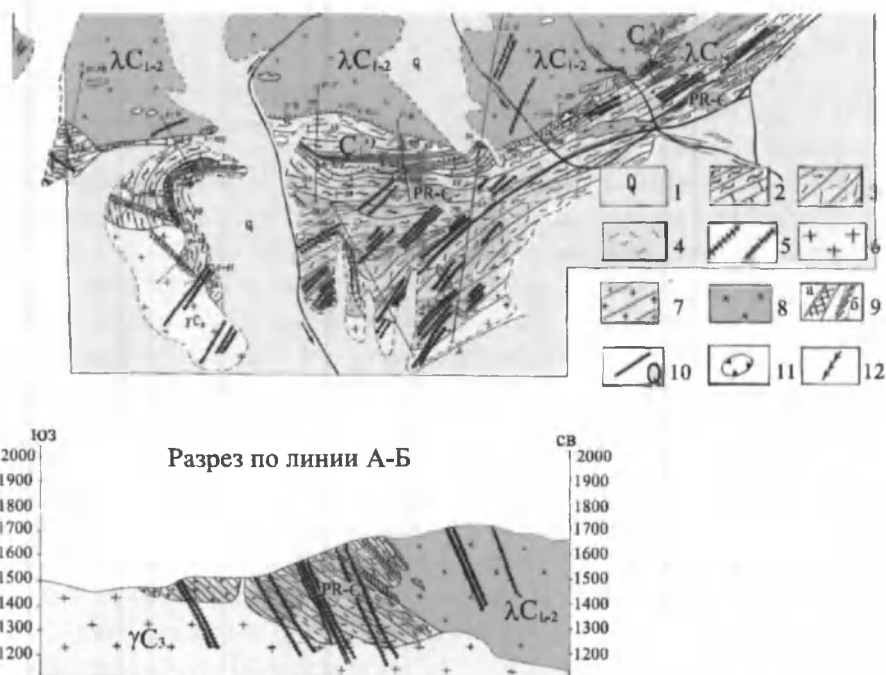


Рис. 6. Схематическая геологическая карта рудопроявления Кызылалма (по А.Р.Захидову, А.А.Гафурбекову, 2005 г.). 1 – четвертичные и современные отложения: галечники, суглинки, супеси (Q); 2 – протерозой-кембрийские отложения: метаморфические сланцы, мраморизованные известняки (PR:Є); 3 – сланцево-эффузивно-вулканогенные породы; 4 – эффузивные образования (C₁?); 5 – дайки диабазов, диабазовых порфиритов, лампрофиров (хвЛ Р-Т₁); 6 – граниты крупнозернистые, биотитовые (C₂); 7 – мигматиты, мигматизированные сланцы; 8 – тоналиты, тоналит-порфиры (λC₁₋₂); 9 – скарны с магнетитом и гематитом (а), скарнирование (б); 10 – разрывные нарушения; 11 – древние выработки; 12 – кварцевые жилы.

пласто-, а иногда гнездообразными телами. Их размеры местами довольно крупные – до 300-400 м при мощности от 2-3 до 18-20 м, в среднем – 10 м.

Спектральным анализом установлены содержания (%): Sn – от 0,0005 до 0,15, W – до 0,001, Zn – от 0,005 до 0,1, Pb – от 0,005 до 0,07, Cu – от 0,003 до 0,1, F – от 0,05 до 0,35. Содержание железа – от 10-30 до 60.

При мощности железорудной залежи 10 м, длине по простиранию 2000 м, длине по восстанию, по аналогии с рудопроявлением Мачайлы, 300 м, с коэффициентом надежности 0,5 (из-за недостатка наблюдений) прогнозные ресурсы категории P_2 составят 10,5 млн. т руды.

В Южном Узбекистане вторая скарново-железорудная зона гематит-магнетитового известково-скарнового подтипа расположена в западной части Яккабагских гор, где выявлены рудопроявления, объединенные в Тутак-ата-Чуянлинское рудное поле.

Рудопроявление Тутак-ата находится в 18 км к юго-востоку от районного центра Яккабаг и 32 км от ж.-д. ст. Яккабаг. Ближайший населенный пункт кишл. Тутак-ата. Абс. отм. на участке в пределах 1400-1600 м. В административном отношении входит в состав Яккабагского района Кашкадарьинской области. Площадь сложена эффузивно-осадочной толщей (C_1) с двумя горизонтами интенсивно мраморизованных известняков, в обобщенном виде разрез толщи представлен чередованием следующих пород (снизу вверх):

1. Желтовато-розовые и зеленоватые, слоистые, грубозернистые кварцевые порфиры и их туфы, мощностью 60 м.

2. Зеленовато-розовые и розовые крупнозернистые, грубослоистые кварцевые порфиры и их туфы и туфобрекчии мощностью – 100 м, которые согласно подстилают нижний или северный горизонт известняков.

3. Нижний или северный горизонт известняков представлен тонкослоистыми разностями, имеет серый, темно-серый цвет и черный – в лежачем боку. Мощность – 10-25 м.

4. Зеленоватые, зеленовато-серые, реже, розовые, тонкослоистые диабазовые порфириты с прослоями кварцевых порфиров и их туфов мощностью 120 м, согласно перекрывают описанные известняки нижнего горизонта и в висячем боку согласно подстилают известняки южного или верхнего горизонта.

5. Верхний или южный горизонт мраморизованных известняков, преимущественно тонкослоистых и ленточных в лежачем боку. Их цвет светло-серый, в лежачем боку – белый. Мощность 25-40 м.

6. Розовые, лиловые и красные, толсто-слоистые, плотные, реже крупнозернистые кварцевые порфиры и их туфы, мощность 100 м. Согласно перекрывают южный или верхний горизонт известняков.

В южной части среди верхнего горизонта эффузивов имеется небольшой межпластовый интрузив гранит-порфиров.

В структурном отношении месторождение Тутак-ата является южным крылом крупной широтно-вытянутой антиклинали, срезанной крупной структурой Яккабагского сброса. В соответствии с этим описанный комплекс, в общем, падает на юг под углом 20-40°, реже, 60° и сильно перебит структурами межпластовых перемещений типа мелких надвигов, и поперечными, крутопадающими структурами типа сбросов.

Скарново-железорудные тела локализуются в виде линзовидных залежей на контакте горизонтов мраморизованных известняков (C_1) с кварцевыми порфирами вахшиварской свиты (C_1, v_{h_2}), где известняки интенсивно брекчированы, доломитизированы

рованы, анкеритизированы, лимонитизированы. Непосредственно в зоне контакта известняков с эффузивными породами отмечаются амфибол-гранат-везувиановые скарны с гематит-магнетитовыми и полиметаллическими рудами.

На рудопроявлении Тутак-ата большое количество древних выработок, приуроченных, в основном, к пластам скарнированных известняков. Открытые выработки – это овалы углубления, воронкообразные ямы, карьеры, траншеи и закопуши, причем карьеры и траншеи достаточно крупных размеров – 40×20 и 120×8 м. Подземные древние выработки представляют систему неправильных подземных камер и уклонов штольнеобразного типа шириной 5-7 м, высотой 4-6 м.

В верхнем горизонте известняков 19-ю канавами вскрыт аналогичный завал карьерообразной древней выработки. Очевидно, здесь обрабатывались рудные тела мощностью 0,5-4 м, длиной >500 м. Подземные выработки связаны с центральной частью известняков, из них обрабатывались рудные тела протяженностью до 150 м, мощностью 2-5 м.

По масштабам ручного труда описываемый участок являлся крупнейшим старательским рудником, на что указывает объем вынутой породы, который по приблизительному подсчету составляет около 500000 м³ (Чикрызов, 1951). На площадках древних плавок обнаружена керамика, датируемая IX-XII вв. К этому же времени относится и добыча железных руд Тутак-ата-Чуянлинского рудного поля.

По отдельным обнажениям и горным выработкам установлено, что рудные тела имеют пласто- и линзо-, реже, столбообразную форму, главными рудными минералами являются гематит, магнетит и галенит, второстепенными – пирит, сфалерит, халькопирит. На поверхности в отдельных участках развиты зоны окисления сульфидов, приуроченные, преимущественно, к зальбандам гематит-магнетитовых тел.

По данным А.Д.Шмулевича (1955), подземными горными выработками (шурф и штольня) вскрыты железорудные тела мощностью 5-10 м с содержанием железа в среднем от 31,1 до 52%. Такие же мощности рудных тел отмечаются в полосе известняков от участка Тутак-ата до Чуянлиса на протяжении 3,5 км.

Исходя из данных по имеющимся сечениям по древним выработкам, канавам, шурфу и штольне, при протяженности железорудных залежей 1500 м, средней мощности 15 м, глубине распространения оруденения 300 м прогнозные ресурсы Тутак-ата-Чуянлинского рудного поля по категории Р₁ составят 23,6 млн. т и по категории Р₃ 50 млн. т. Практическая ценность железных руд этой площади в том, что они не содержат вредных примесей, характеризуются высокими содержаниями железа.

Таким образом, в Узбекистане и на сопредельных территориях выявлены железорудные объекты магнетитового (с гематитом) известково-скарнового геолого-промышленного подтипа:

два наиболее значимых объекта расположены за пределами Узбекистана (Ирису, Чокадамбулак) и по своим ресурсам относятся к средним месторождениям;

в Узбекистане все выявленные объекты этого типа относятся к мелким;

наиболее значимыми по параметрам в Чаткальской зоне являются проявления железорудного Мингбулакского рудного поля с прогнозными ресурсами 30 млн. т руды (при содержании железа от 5-10 до 64%), из которых 17,3 млн. т ресурсов категории Р₁ сосредоточены в «Западной полосе», остальные приходятся на мелкие разобщенные участки; мелкие рудопроявления Ихначского и Шабрез-Караарчинского рудных полей с общими прогнозными ресурсами Р₂ 7,5-9 млн. т могут представлять

интерес лишь в случае дополнительного потенциала при отработке железных руд Мингбулакского рудного поля;

в Кугитанг-Байсунской зоне Южного Узбекистана наиболее перспективны магнетитовые (с гематитом) руды в известковых скарнах Чуянкан-Закканской площади с прогнозными ресурсами P_1 в 150 млн. т и P_2 – 100 млн. т руды по донной части Чуянкан-Закканской синклинали при среднем содержании железа от 24 до 37%. Кроме того, в сферу промышленного освоения в качестве дополнительного ресурса могут быть вовлечены межпластовые гематит-магнетитовые залежи в скарнированных карбонатных породах среди кристаллических сланцев участка Мачайлы с прогнозными ресурсами в 3 млн. т и проявления Кызылалма с прогнозными ресурсами в 18 млн. т руды;

в Яккабагских горах Южного Узбекистана определенный практический интерес могут представлять железорудные объекты Тутак-ата-Чуянлинского рудного поля, расположенные в благоприятных горно-экономических условиях (небольшие абсолютные высоты – 1400-1600 м, возможность круглогодичных работ, хорошие пути сообщения, так как дороги доходят непосредственно до рудных тел и близость железной дороги);

несмотря на небольшие параметры вышеперечисленных железорудных объектов, они, несомненно, заслуживают внимания в качестве реальных источников железорудного сырья, тем более, что степень их изученности не слишком высока, специализированные, целенаправленные геолого-разведочные работы на железо на них проводились попутно, по отдельным проявлениям нет данных о содержаниях железа в рудах, так как многие из них изучались как полиметаллические или редкометалльные.

II-б. Магнетитовый (с гематитом) магнезиально-апомагнезиально-известково-скарновый подтип

Для проявлений железорудения этого подтипа характерно:

локализация в известково-доломитовых (с преобладанием доломитовой составляющей) комплексах, преобразованных в результате внедрения гипабиссальных интрузий кислого и среднего состава в контактово-метасоматические породы (скарны);

многоэтапный характер формирования минеральных ассоциаций от собственных магнезиальных скарновых (форстерит, фассаит, шпинель) до постэриорных минералов (флогопит, гуммит, роговая обманка, скаполит, серпентин, хлорит, брусит, бораты), сопровождающихся интенсивной дедоломитизацией и мраморизацией доломитов и наложенной магнетитовой минерализацией;

формирование на поздних этапах апомагнезиально-известковых минеральных ассоциаций (диопсид, форстерит, гранат, волластонит и др.) с обильной сульфидной минерализацией и наложенным магнетитовым (с гематитом) оруденением.

В Узбекистане типичным объектом магнетитового (с гематитом) магнезиального и апомагнезиально-известково-скарнового подтипа является Сюреньятинское железорудное поле, расположенное в Чаткальском хребте. Оно известно с древности (карьерообразные древние выработки). Отрицательную оценку давали: И.М.Евфименко (1933 г.), Б.Н.Наследов (1934 г.), Н.П.Васильковский (1942 г.), А.Б.Баталов (1951 г.). В 1956 г. В.В.Кузнецов провел аэромагнитную съемку масштаба 1:100000 и дал положительную оценку рудопроявлению. В 1957 г. осуществлена наземная магнитометрия (Глух и др., 1957), и две аномалии – Западная и Восточная – выдвинуты для проведения оценочных работ с бурением. В результате дана оценка прогнозных

ресурсов железной руды Е.А.Кабанов (1958-1959 гг.) по участкам (млн. т): 1) Западный – 10-12; 2) Восточный – 10-12; 3) Кутырбулак – 20; 4) Сюреньата – 4-5.

В 1956-1962 гг. А.А.Шипунов и Г.Г.Веретенников провели поисково-разведочные работы с оценкой железного и борного оруденения по участкам (млн. т): 1) Западный – 16,9; 2) Восточный – 19,0; 3) Кутырбулак – 7,5.

По наиболее изученным участкам (Западный и Восточный) суммарные запасы составили: железная руда – 35,9 млн. т, борный ангидрит – 0,2 млн. т, брусит – 35-50 млн. т, медь – 36,5 тыс. т, кобальт – 1200 т, висмут – 1500 т, серебро – 168,5 т, германий – 15-30 т. В рудах Восточного участка установлены высокие концентрации борного ангидрида.

В 1960 г. проводились оценочные работы на участке Восточный. На основании этих работ, а также данных В.В.Кузнецова, пересмотревшего все материалы по магнитометрическим съемкам, запасы Восточного и Западного участков оценены в 50 млн. т железных руд и 0,5 млн. т борного ангидрида. Прогнозные ресурсы железных руд месторождения – 100 млн. т.

В 1961-1962 гг. уточнены запасы железных руд по участкам (млн. т): Западный – 16,5, Восточный – 19, Кутырбулак – 10, Сюреньата – 7,5.

Проведено обобщение всех геологических материалов, выявлены некоторые закономерности размещения железного оруденения, морфологические особенности рудных залежей и их вещественный состав (Шипунов, Пономарев, Заревич, 1964).

В гематит-гётитовых рудах участка Кутырбулак установлен германий, содержание которого, по данным анализа двух проб, составляет 4 и 17 г/т.

Проведение на Сюреньатинском месторождении нового этапа геологоразведочных работ связано с необходимостью обеспечения собственной железорудной сырьевой базы для действующего в республике Узбекского металлургического комбината. Укрупненные технико-экономические расчеты показали рентабельность его промышленного освоения и целесообразность постановки более детальных геологоразведочных работ (Мамохин, Тарзиев и др., 1995). В 1996-2003 гг. проведена предварительная и детальная оценка на участках Западный и Восточный, составлено ТЭО постоянных кондиций и утверждены запасы железных руд категории C_1+C_2 в количестве 15665,4 тыс. т при среднем содержании железа 31,05% (Лукьянская и др., 2003). Следует подчеркнуть, что работы по оценке перспектив Сюреньатинского рудного поля проводились большим коллективом геологов. Основные исполнители – сотрудники Красногорской ГРЭ ГПП «Шаркий Узбекистон», выполнявшие весь объем производственных геологоразведочных работ. Изучением закономерностей размещения оруденения, на основе которых выявлены благоприятные позиции для постановки поискового бурения на наиболее перспективных участках, и созданием прогнозно-поисковой модели Сюреньатинского рудного поля занималась в 1997-2001 гг. группа сотрудников ИМРа под руководством В.Н.Ушакова (Ушаков и др., 2001, 2003). Вещественный состав руд, баланс распределения в рудах рудных и попутных минералов, качественно-количественная характеристика руд по петрогенным компонентам и элементам-примесям, выделение природных типов руд детально освещены в работах В.Д.Цоя и И.В.Королевой. Обоснованием методики разведки железных руд (плотность разведочной сети, группы сложности месторождения и т.д.), оценкой достоверности опробования, оконтуривания рудных тел, методикой подсчета запасов занималась группа сотрудников Отдела методики геологоразведочных работ, участвующих в подсчете запасов месторождения и утверждении их в ГКЗ (Исоков, Зималина и др., 2003).

Поскольку с 1996 г. по настоящее время на Сюреньятинском рудном поле последовательно проводятся интенсивные геологоразведочные работы, основной целью которых является подготовка наиболее перспективных железорудных участков для обеспечения сырьем металлургического завода в г. Бекабаде, а также цементного завода в г. Ахангаране, авторы приводят новые данные по особенностям геологического строения, вещественному составу и морфологии рудных тел, факторам рудокализации, параметрам рудных тел, прогнозным ресурсам и запасам железных руд по всем участкам.

Сюреньятинское рудное поле – это площадь, включающая все железорудные проявления одноименных гор. Ее естественные геологические границы: на севере – система оперяющих разрывов в северном блоке главного шва Железного разлома, юге – Южный разлом I порядка субширотного простирания, вместе с Железным создающий клинообразную структуру рудного поля с выклиниванием на западе, под чехлом мезозой-кайнозойских отложений. Ограничением этого клина (соответственно, рудного поля) с востока является поперечная субмеридиональная система разрывов, разделяющая блоки развития терригенно-карбонатных формаций $D-C_1$ и вулканогенной серии C_2-P_2 . Юго-восточная часть рудного поля срезана Сюреньятинским альпийским надвигом (рис. 7).

Помимо существенно карбонатного осадочного наполнения, вещественным отражением территории рудного поля является интрузивный магматизм – Сюреньятинский гранитоидный массив с ранними и поздними производными, а также связанными с ними ореолами контактового метаморфизма и метасоматических преобразований.

В структурном отношении рудное поле представляет горст-моноклираль – фрагмент северного крыла крупной антиклинали северо-восточного простирания, сблокированной последующей тектоникой. Внутреннее строение характеризуется развитием поперечных сбросов, обусловивших клавишную структуру рудного поля с образованием локальных горстов и грабенов, определивших основные черты морфологии интрузива, а также продольных (северо-восточных и субширотных) разломов, осложняющих общий структурный план деформации.

В пределах рудного поля выделено пять рудоносных площадей – Сюреньятинская, Кутырбулакская, Восточно-Сюреньятинская, Турткара-Акбердинская, Пощярбулакская.

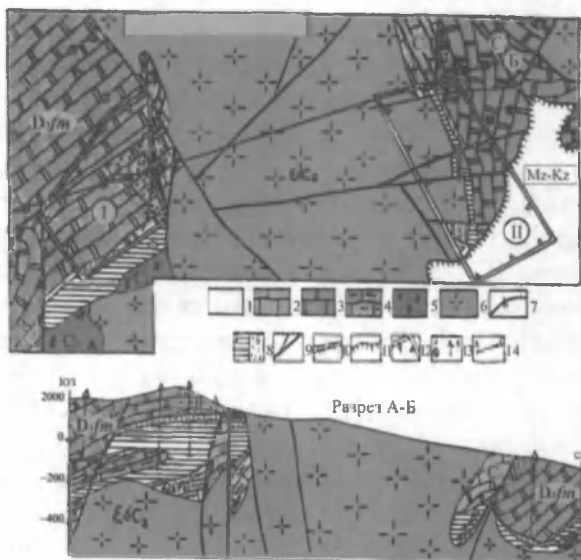


Рис. 7. Схематическая геологическая карта месторождения Сюреньята (по В.Н.Ушакову, 2002 г.). 1 – мезозой-кайнозойские отложения (Mz-Kz); 2 – известняки, алевролиты, аргиллиты (C_1); 3 – известняки, доломиты (D_3fm); 4 – известняки, доломиты, песчаники (D_3fr); 5 – граниты (γC_2); 6 – сиенито-диориты, граносиениты ($\xi\delta C_2$); 7 – дайки сиенито-диоритов; 8 – известковые скарны (а), скарнирование (б); 9 – разломы; 10 – железорудные тела; 11 – контуры выходов пород палеозоя; 12 – рудные участки: I – Западный, II – Восточный; 13 – буровые скважины: а – в плане, б – в разрезе; 14 – линия геологического разреза.

Турткара-Акбердинская и Почьярбулакская площади приурочены к полосам развития метаморфизованных и дислоцированных терригенно-карбонатных пород, прорванных сателлитами и дериватами Сюреньятинского интрузива, в сфере влияния соответственно Железного и Южного рудомагмо-контролирующих разломов.

Главные геолого-промышленные типы железного оруденения Сюреньятинского рудного поля представлены магнезиально-апомagneзиальным скарновым (с магнетитом и гематитом) подтипом контактово-метасоматической генетической группы и гематитовым и гематит-гидрогётитовым жильно-метасоматическим типом гидротермальной генетической группы. Эталоном скарново-магнетитового типа являются участки Восточный, Западный и Дальний месторождения Сюреньята, скарнового магнетит-гематитового и гематитового – участки Ляйляк-хона, г. Сюреньята и Акберды, гидротермального гематитового – Турткара, Почьярбулак, гематит-гётитового – Кутырбулак.

С геолого-генетической точки зрения следует отметить достаточную условность данной типизации, поскольку железное оруденение в постмагматическую гидротермальную стадию накладывается практически на все осадочно-метаморфические и магматические породы палеозоя и их метасоматически преобразованные разности. Здесь с геолого-экономической позиции можно рассматривать два геолого-промышленных типа: скарново-магнетитовый (с очевидной промышленной значимостью) и гидротермально-гематитовый, потенциальные возможности которого могут быть реализованы со временем.

Геолого-структурная позиция скарново-магнетитового типа оруденения – контакт и экзоконтакт Сюреньятинского интрузива и его дериватов с терригенно-карбонатной толщей верхнего девона, а в ее пределах – с пачками, горизонтами, прослоями доломитов. Последние, как наиболее физико-химически активная среда, на контактах с гранитоидным расплавом способствуют формированию магнезиальных скарнов магматического этапа (участок Восточный), а в экзоконтакте интрузива в тектонически ослабленных меж- и внутриформационных барьерах (контакты доломитов с терригенными составляющими разреза) – поздне-постмагматических магнезиальных скарнов (Западный). Скарны являются основной рудовмещающей средой для осаждения железа в виде магнетита при последующих стадиях гидротермального процесса. При этом формируются два главных структурно-морфологических типа железного оруденения: контактовые и стратиформные залежи. Второстепенное промышленное значение имеют пластообразные скарново-магнетитовые тела, развитые по горизонтам мергелистых доломитов в доломитовой толще фамена (участок Западный).

Минералогические особенности рудных тел рассматриваемых морфотипов различны. Для контактовых залежей – это преимущественно шпинель-форстеритовая скарновая и хондродит-серпентин-ашаритовая апоскарновая ассоциация, практически без развития известковых скарнов, с характерной боровой (турмалин, ашарит) и относительно редкой сульфидной минерализацией (пирит, халькопирит).

Стратиформные пластовые залежи отличаются развитием апомagneзиально-скарновых известковых парагенезисов (диопсид, форстерит, гранат), слабым распространением боровой минерализации и более разнообразной – сульфидной (пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, висмутин). Это подчеркивает меньший уровень эрозионного среза данного типа скарново-магнетитового оруденения.

Гематитовый тип реализуется в трех позициях: 1 – в известковых скарнах, развитых по терригенно-карбонатным отложениям нижнего карбона в ближайшем экзо-

контакте интрузива (участки Акберды, г. Сюреньата); 2 – в апофизах гранитоидного интрузива и их экзоконтактах, сложенных пестрыми терригенно-карбонатными разрезами нижнего карбона (Турткара) и среднего девона (Почьярбулак); 3 – в терригенно-карбонатной толще среднего девона и межформационном пространстве ее с вулканитами нижнего девона (Кутырбулак).

Первая позиция характеризуется развитием двух структурно-морфологических типов: а) секущие крутопадающие жиллообразные тела кварц-кальцит-гематитового состава на периферии мощных залежей гранатовых скарнов в контактах их с известково-силикатными роговиками и перекрывающими их вулканитами C_2 ; б) штокверковые зоны, сложенные мелкими прожилками и гнездами железной слюдки в гранатовых скарнах, слагающих крупный массив (900×300 м) в северо-восточном экзоконтакте Сюреньатинского интрузива. Параметры железного оруденения незначительны: гематитовые жилы протяженностью до 100-200 м, мощностью до 5 м с содержанием железа 15-30%; штокверковые зоны протяженностью в первые сотни метров, шириной до 100-150 м, с содержанием железа на массу, не превышающем 15%. Эти данные свидетельствуют о том, что известковые скарны не являются концентратом железного оруденения, а приводят к его преимущественному рассеянию. Тем не менее, их можно рассматривать в качестве латерального звена скарново-железородной системы, промежуточное положение в которой занимает магнетит-гематитовый тип оруденения, который фиксируется на участке Ляйляк-хона. Здесь развиты как магнетитовые скарны с магнетитом (на контакте доломитов фамена с гранитоидами), так и известковые скарны с гематитом по карбонатно-терригенным отложениям D_3fr_2 .

Вторая и третья позиции размещения гематитового рудно-формационного типа различны, в первую очередь, по степени их удаленности от гранитоидного интрузива. Кварц-гематитовые брекчии на участке Турткара в виде крутопадающих жиллообразных тел приурочены к апофизам основного интрузива и их ближайшим экзоконтактам. Гематитовые жилы участка Почьярбулак локализуются, главным образом, в контактах даек и штокообразных тел микросиенодиоритов – производных основного интрузива в ореоле его интенсивного контактового воздействия.

Железородная минерализация третьей позиции (Кутырбулак) отличается более слабым уровнем контактового метаморфизма, что предполагает более глубокое залегание кровли интрузива. Для площади характерно развитие лишь дайковых производных ранних фаз (диоритовых порфиритов). Преобладающий структурно-морфологический тип железородных тел – согласные пластовые залежи на границах разнородных пород. В вещественном выражении железородные тела отличаются комплексным гематит-гётитовым составом, что позволяет рассматривать эту позицию в качестве верхнего звена общей железородной колонны.

Ниже приведена краткая характеристика особенностей геологического строения, морфологии и параметров железородных тел по отдельным участкам.

Месторождение Сюреньата (см. рис. 7) приурочено к экзоконтакту валлообразного поднятия Сюреньатинского гранитоидного интрузива с терригенно-карбонатной толщей D_3-C_1 (нижняя часть разреза вулканогенно-терригенно-карбонатная, верхняя – существенно доломитовая). Естественные геологические границы: с севера – Железный разлом, с юга – Сюреньатинский надвиг. Восточная и западная границы определяются контурами ореола контактового метаморфизма, огрублено – Западным и Восточным поперечными разломами (Ушаков, Титова, 2001).

На месторождении выделяются участки – Западный, Восточный, Дальний, Ляйляк-хона.

На участке Западный железорудные тела локализуются в магнезиальных скарнах в зонах межпластовых срывов и фиксируются магнитной аномалией от 100 до 700 гамм. Выделено и разведано три промышленных рудных тела, представляющих пологие пластообразные залежи, локализованные на контактах гранитоидных пород с карбонатными толщами фамена.

На участке Восточный околунено одно скарно-рудное тело на контакте гранитоидов и карбонатных пород.

Участок Дальний расположен в 800-900 м к северо-востоку от участка Восточный, относится также к магнетитовому магнезиально-скарновому типу, приурочен к восточному, тектоническому контакту гранитоидов и доломитов. Оруденение в виде межпластовых «струй» и гнездовых скоплений мощностью до 4-6 м локализуется в экзоконтактовой зоне в карбонатных породах. По результатам поисковых работ оруденение прослежено по простиранию на 170 м и на глубине вскрыто одной скважиной. Содержание Fe в пробах колеблется от 17,3 до 61,6%. Предполагается продолжение рудоносной зоны в восточном направлении в зоне перекрытого самими контактами гранодиоритов и карбонатных пород. Прогнозные ресурсы участка по категории P₁ оцениваются в 3,04 млн. т при средней мощности рудоносной зоны 2 м, протяженности по падению 200 м и содержанию железа 32,5%.

Участок Ляйляк-хона расположен в 1,5 км к восток-северо-востоку от участка Восточный и сложен разнослоистыми известняками, доломитами и доломитистыми известняками нижней пачки отложений фаменского яруса. В центральной части отмечается выход штокообразного тела гранодиоритов Сюреньятинского интрузива размером 80-120 м, на контакте с которым известняки скарнированы. Горными буровыми работами в восточной части (участок Ляйляк-хона I) вскрыто магнетитовое оруденение в магнезиальных скарнах мощностью от 2-5 до 10 м с содержанием железа от 16,5 до 36,3% (среднее 24,1%). Предполагаемая протяженность рудной залежи по простиранию 520 м, по падению 320 м.

Северо-восточнее участка Ляйляк-хона I установлена еще одна зона скарнированных доломитов и известняков (участок Ляйляк-хона II). Единичными канавами здесь вскрыто гематит-магнетитовое оруденение мощностью от 0,7 до 2,9 м и содержанием Fe в пробах от 10 до 30,49%. Протяженность зоны скарнированных пород 450 м. По данным поверхностных горных выработок, мощность зоны – 2,6 м, содержание Fe_{общ} – 15,9%.

Кутырбулакская площадь включает один участок – Кутырбулак, на котором железное оруденение приурочено к зонам смятия и локализуется в межпластовых срывах с пологим (30-50°) залеганием, среди отложений нижней пачки франского яруса и на границе живецких терригенно-карбонатных пород с франскими карбонатными породами. Оруденение представлено гематит-гётитовыми рудами и образует несколько линз (мелкие и средние рудные тела) протяженностью от 20 до 140 м и две рудные залежи протяженностью 300-400 м. Рудная залежь № 1 длиной по простиранию 400 м и с ожидаемой глубиной по падению 200 м. Характеризуется относительно пологим (30-50°) залеганием, размеры в плане 400×200 м, мощность – 5,3 м, содержание Fe_{общ} – 33,7%. Рудная залежь № 2 перекрыта с поверхности рыхлыми отложениями, имеет пологое (30-50°) залегание, ожидаемую протяженность по простиранию и падению 300 м, мощность – 1,8 м, содержание железа общего – 25,8%. Кроме того, отмечена серия мелких и средних рудных тел (около 15) длиной от 20 до 140 м (общая

длина 700 м) с содержанием Fe от 19,97 до 50,41% (среднее 32%). При минимальной углубке 100 м суммарная мощность 2,0 м (от 0,5 до 4 м).

Планируется использовать гётит-гидрогётитовые руды участка Кутырбулак в качестве клинкерных добавок при производстве цемента на Ахангаранском цементном заводе.

Участок Почьярбулак расположен восточнее участка Кутырбулак и локализуется на границе терригенно-карбонатных пород живета и карбонатных отложений нижней пачки франского яруса, в зоне межпластовых срывов, сопровождающихся ороговикованием и скарнированием с гематитовым оруденением. Протяженность зоны более 2 км при мощности от 70 до 150 м, содержание железа в отдельных пробах колеблется от 19,94 до 37,56%.

Участок Железный разлом (Турткара). После разработки ТЭС поисковые работы здесь вновь продолжены в конце 2000 г. (Лукиянская и др., 2003). За период 2000-2003 гг. в зоне разлома скважинами вскрыты интенсивно ожелезненные и эпидотизированные скарны с гематитовым оруденением мощностью до 28 м, кварц-гематитовые жилы мощностью до 3,4 м с содержанием Fe от 15% на мощность 8,0 м до 29,25% на 3 м. В отдельных пробах содержание Fe достигает 35,8% на 1 м мощности.

Двумя скважинами вскрыто прожилково-вкрапленное гематит-магнетитовое оруденение в скарнированных известняках с содержанием Fe от 15% на 6 м до 31,8% на 13,6 м, ранее не изученное. Оруденение этого типа имеет пологое (30-40°) залегание и по геолого-структурным условиям локализации аналогично разведанному на участке Западный. На участке предполагается развитие железного оруденения в трех геолого-структурных позициях.

1. Непосредственно в зоне Железного разлома протяженностью до 4 км (1,5 км – по данным бурения и поверхностных горных выработок, 2,5 км – по результатам съемочных работ), с ожидаемой длиной по падению 250 м (рудная зона № 1).

2. В юго-восточной ветви Железного разлома протяженностью 1,5 км, с ожидаемой длиной по падению 200 м (рудная зона № 2).

3. Пологозалегające рудные тела в межпластовой позиции, протягивающейся предположительно до Западного участка на 400 м и вдоль зоны разлома на 1 км (рудная зона № 3).

Таким образом, в результате проведенного комплекса геологоразведочных работ по Сюреньятинскому рудному полю получены следующие новые данные:

1. Основные запасы железных руд сосредоточены на Западном и Восточном участках месторождения Сюреньята. На Западном участке выделено четыре скарново-рудных тела (№ 1, 2, 2а, 3) и рудоносная залежь № 4. Наиболее крупное по запасам – рудное тело № 2, представленное межформационной полого залегающей залежью на контакте терригенно-карбонатных отложений франского яруса и доломитов нижнего фамена. Оруденение приурочено к тонкослоистым глинисто-известково-доломитовым породам в основании доломитовой пачки. Протяженность залежи по простиранию около 1000 м, по падению – от 30 до 320 м. Мощность (при бортовом содержании железа 15%) колеблется от 3-5 до 30-55 м, среднее содержание железа по пересечениям от 15,2 до 58,2%, в среднем 33,9% .

Рудоносная залежь № 4 приконтактового типа стратиграфически размещается в средней части отложений верхнего фамена (горизонт пестроокрашенных тонкоплитчатых доломитов, известковых доломитов с прослоями песчаников). Залежь пред-

ставлена серией сближенных пласто- и линзообразных крутопадающих (50-70°) скарново-рудных тел мощностью 3-10 м, сливающихся в центральной части приконтактовой зоны в единое рудное тело мощностью 25-30 м. Протяженность рудоносной залежи по простиранию 250 м, по падению от 20 до 150 м. Содержание железа по пересечениям колеблется от 16,5 до 50,7% (в среднем 25,5%).

Рудные тела № 1, 2а и 3 имеют незначительные параметры и низкое содержание железа (15-20%), лишь в рудном теле № 2а оно колеблется от 25,1 до 29,8%.

На Восточном участке все скарново-магнетитовые рудные тела представлены приконтактовыми пологими и крутопадающими залежами в доломитах и известковых доломитах нижнего фамена. Выделено четыре рудных тела (№ 1, 1а, 2 и 3). Основные запасы железных руд в рудных телах № 2 (48%) и № 1 (37,8%). Протяженность их по простиранию соответственно 300 и 155 м, падению от 50 до 210 м при мощности от 16-20 до 20-34 м. Среднее содержание железа по пересечениям колеблется от 16-20 до 43%, в среднем 33,4% (р. т. № 2) и 30,2% (р. т. № 1). Рудные тела находятся, в основном, в контуре подземной отработки (96,8% от общих запасов).

2. Балансовые запасы железных руд, утвержденные в ГКЗ при Госкомгеологии РУЗ по категориям $C_1 + C_2$, составили 15665,4 млн. т по состоянию на 2003 г. На Западном участке ниже дна проектного карьера подсчитаны запасы железных руд по категории C_2 – 3367,8 тыс. т со средним содержанием железа 32,5%. Рудные залежи могут обрабатываться с горизонтов подземных горных выработок Восточного участка, однако, для этого необходимо выполнить дополнительные технико-экономические расчеты.

Увеличение, по сравнению с принятыми в ТЭО, запасов железных руд на Западном участке связано с получением новых данных в результате бурения дополнительных скважин, а также уточнением структурной позиции и параметров рудных тел. Запасы Восточного участка существенно не изменились.

Промышленные запасы железных руд Сюреньятинского месторождения могут быть увеличены как за счет флангов Западного и Восточного участков, так и других перспективных участков рудного поля (Ляйляк-хона, Почьярбулак, Кутырбулак, Железный разлом и др.) суммарные прогнозные ресурсы железной руды составляют по категории P_1 – 21,82 млн. т, по категории P_2 – 23,57 млн. т (Лукьянская и др., 2003). Геологоразведочные работы на месторождении продолжаются.

3. Технологические испытания крупнотоннажной пробы железной руды из карьера Западного участка, проведенные в 2003 г. Ингичкинской ОМТЭ, показали, что при содержании железа в исходной пробе 31,7% обогащение руды двукратной мокрой магнитной сепарацией и перечисткой (обесшламливание) магнитных фракций, железный концентрат (при среднем выходе 35,52%) содержит 68,12% железа при извлечении его из руды 76,32%. Это соответствует требованиям для производства металлургических окатышей.

4. Разработку месторождения планируется проводить комбинированным способом: карьерным – на участке Западный и подземным штольневый – на участке Восточный с использованием пород вскрыши в качестве сырья для стройматериалов, а также для получения кондиционных концентратов магнезита.

ГПТ–III. Гематитовый (с магнетитом) жильно-метасоматический ГПТ

К этому геолого-промышленному типу относятся железорудные объекты гидротермальной генетической группы преимущественно жильного морфотипа, лока-

лизующиеся, как правило, в зонах тектонических нарушений и межформационных срывов. На территории Узбекистана к настоящему времени известно более 100 мелких рудопроявлений и точек минерализации жильно-гидротермальной генетической группы, большая часть которых сосредоточена в Чаткало-Кураминском регионе (76 объектов), выявлены они также в Нуратинских (14), Зирабулакских (4), Байсун-Кугитанских (11) горах и в Центральных Кызылкумах (6). Все объекты характеризуются небольшими параметрами и, несмотря на широкое распространение, во всех сводных работах традиционно выделялись в разряд неперспективных.

Железородные жильно-гидротермальные проявления наиболее широко распространены в Чадакском рудном поле, где зафиксировано более 25 объектов с кварц-гематитовыми жилами, выявленными и описанными впервые в басс. р. Чадак Ф.И.Вольфсоном в 1933 г., детально изученными и описанными К.Н.Вендландом в 1943 г. и обрешиваемыми в 1951 г. Л.Г.Луниной и др.

Чадакское железородное поле – это прерывистая полоса кварц (иногда с карбонатами)-гематитовых линз и жил, приуроченных к тектоническим контактам интрузивных и вулканогенных пород и зонам локальных тектонических нарушений. Полоса протягивается с севера на юг (по аз. 350°) на протяжении 16 км от слияния Кандаганская и Айгыр-Байтана на севере, до широты к. Чадак на юге (рис. 8).

Рудные тела представляют, основном, крутопадающие кварцевые и кварц-карбонатные жилы (реже, линзы), мощность которых колеблется от 0,5 до 30 м,

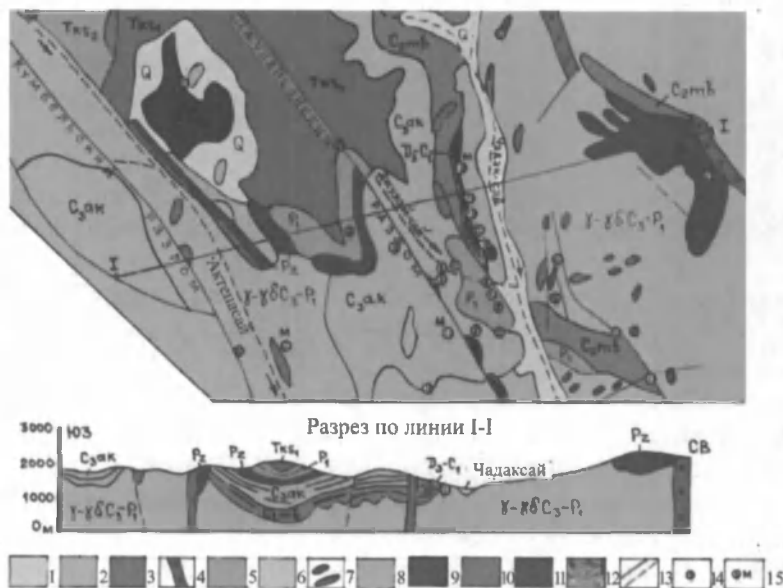


Рис. 8. Схематическая геологическая карта железородных проявлений Чадакского рудного поля (Чаткальский хребет) (по А.О.Садыкову, К.Н.Вендланду, 1943 г.; Т.Н.Подкопаеву, А.Г.Макарову и др., 1951 г.). 1 – четвертичные отложения (Q); 2 – кызылнуринская осадочно-эффузивная свита, верхняя подсвита (Тк_s); 3 – кызылнуринская эффузивная свита, нижняя подсвита (Тк_s); 4 – кварцевые порфиры, интрузивные аналоги нижней эффузивной подсвиты кызылнуринской свиты; 5 – шурабсайская осадочно-эффузивная свита (Р₁); 6 – граниты, гранодиориты различных интрузивных комплексов (γ-γδ С₃-Р₁); 7 – дайки кислого состава; 8 – акчинская эффузивная свита (С₂ак); 9 – габбро, пироксениты, диориты (С₂тв); 10 – мингбулакская эффузивная свита (С₂тв); 11 – равашская эффузивная свита (Р₂); 12 – известняки, мрамор (D₃-C₁); 13 – разломы; 14 – кварц-гематитовые рудопроявления; 15 – магнетитовые (с гематитом) рудопроявления.

протяженность от 18 до 140 м, состоящие из плотного молочно-белого кварца (иногда с гнездами карбоната) и гематита в виде вкрапленности, гнезд, агрегатных скоплений пластинчатой, реже, лучистой формы, распределяющегося в массе кварца очень неравномерно. В незначительном количестве в зальбандах жил присутствуют кальцит, хлорит, пирит, халькопирит, иногда отмечается магнетит.

Всего в пределах Чадакского рудного поля 28 проявлений железного оруденения, по 14-ти из них подсчитаны ориентировочные ресурсы (табл. 3). Еще 14 проявлений

Ориентировочные запасы железной руды в проявлениях гематитового жильно-метасоматического ГПТ-III Чадакского рудного поля, по данным К.Н.Вендланда, 1943 г.

Проявление	Параметры рудного тела, м		Содержание Fe _{мет.} , %	Ресурсы, тыс. т
	мощность	протяженность по простиранию		
Мамашиха I	4,0-8,0	50-60	24-30	47,010
Мамашиха II	2,0-4,0	40	22-26	12,160
Пирмираб	1,5-2,0	100	30	7,000
Джулайсай IV	5,0-30,0	100	22	112,500
Джулайсай V	4,0	18	32	2,340
Джулайсай VI	2-5	20	7-10	1,400
Джулайсай VII	15	30	36	51,000
Джулайсай VIII	5	40	22-42,5	16,200
Джулайсай IX	4	25	22	6,000
Гузаксай	5	50	16	14,500
Боматсай XI	1-2	82	7-10	8,445
Боматсай XII	10	40	5-7	Не опр.
Ахмедбулак	2	80	30	10,240
Дукан	2	140	22	25,200
Итого запасов железной руды				314,000

Таблица 3

этого же типа выявлены Чадакской партией при проведении поисковых работ на флюорит в междуречье Ризак-Чадак-Чаркассар-Гава (Лунина и др., 1951). По строению, составу и параметрам эти проявления аналогичны вышеописанным, однако, опробование их на железо не проводилось, что затрудняет оценку потенциала их железности.

Проявление *Джулайсай XV* обнаружено в 1951 г. Чадакской партией, расположено на правом склоне среднего течения Джулайсая, в

1,8 км от его устья, приурочено к порфиритам акчинской свиты и представлено линзой кварц-гематитового состава, вытянутой в север-северо-восточном направлении. Мощность линзы 5 м, протяженность 50 м.

Проявление *Ахмедбулаксай XVI* находится на водоразделе правого притока Ахмедбулакская и Боматская. Представлено жилой кварц-карбонатного состава с интенсивной вкрапленностью гематита. Мощность жилы колеблется от 1 до 3 м, протяженность – 300 м. Спектральным анализом установлено наличие Pb, Zn, Ti в десятых долях %, Ni, Co, Mo, Cu, Ag – тысячные доли %.

Проявление *Боматсай XVII* обнаружено в 1951 г. Чадакской партией. Находится на правом склоне Боматская в приводораздельной части с Ахмедбулаксом и представлено кварц-карбонатной линзой с интенсивной вкрапленностью гематита; линза залегает вдоль контакта гранодиоритов карамазарского типа с порфиритами мингбулакской свиты. Мощность линзы в раздуве достигает 40 м и выдерживается на протяжении 50 м. На юге и севере линза расщепляется и дает целую серию мелких жилок, сложенных почти чистым гематитом. Мощность жилок колеблется от 0,10 до 1,0 м, общая протяженность рудной зоны 200 м. Кроме гематита в рудах, по данным спектрального анализа, присутствуют: Pb, Zn – сотые и десятые доли %; W – десятые доли %; Mo – сотые доли %; Ni, Co, Cu, Ag – тысячные доли %.

Проявление Чадакское XVIII находится на правом склоне Чадакская у кишла. Чадак-баши. Здесь в дайке липарит-порфиры, секущей порфириты акчинской свиты, развиты зоны окварцевания с гнездами, жилками и прожилками крупночешуйчатого гематита. Параметры оруденения незначительны.

Проявление Джуласайское XIX находится в пойме Джулайская в 6 км от его впадения в Чадаксай и представлено линзой крупночешуйчатого гематита, залегающей в ороговикованных известняках, на контакте последних с порфиритами акчинской свиты. Мощность ороговикованных известняков 15-20 м, мощность линзы гематита колеблется от 0,5 до 5,0 м. Прослеживается по простиранию на 15-20 м. В русле сая наблюдается большое количество обломков шлака. По-видимому, проявление железа разрабатывалось в древности.

Проявление Водораздельное XX находится на водоразделе Чадакская и Ризакская на правом склоне небольшого сухого сая, приурочено к крупнозернистым осветленным гранитам и образует линзу кварц-гематитового состава северо-восточного простирания. Мощность линзы 1,0 м, протяженность 30 м.

Проявление Адырное XXI находится на левом склоне Чадакская, в 3,5 км к северу от к. Чадак, представлено кварц-карбонатной линзой, участками скарнированной, с прожилками и гнездами гематита. Линза залегают в порфиритах акчинской свиты вблизи контакта с гранитами шайданского типа. Мощность линзы 1,0 м. Видимая протяженность 100 м. К северу и югу линза погружается под современные отложения.

Проявление Чаркассар XXII находится на водоразделе Пирмирабская и Чаркассарская между высотами 2458,9 и 2262,7 м. Представлено гематитом, который слагает серию жил, мощностью от 1,0 до 10 см, залегающих друг от друга на расстоянии от 10 до 50 см. Жилки залегают в порфиритах равашской свиты. Ширина оруденелой зоны 10-15 м. Протяженность около 800 м. Простирание этой полосы меридиональное.

Проявление Айгыр-Байтал XXIII находится на водоразделе двух правых составляющих Айгыр-Байталская. Представлено зоной окварцевания с вкрапленностью гематита. Зона окварцевания залегают на контакте гранодиоритов карамазарского типа с аплитовидными гранитами. Гематит образует неравномерную вкрапленность, реже, гнезда размером до 20 см в поперечнике. Ширина зоны окварцевания 10-15 см. Мощность оруденелых пород колеблется от 0,5 до 3 м. Зона окварцевания прослеживается на расстоянии 40-50 м, после чего скрывается под наносы. В рудах отмечено наличие Pb, Zn, Co, Ni, V, Ag.

Проявление Актепасай XXIV обнаружено в 1941 г. И.М.Сафоновым на левом склоне Дюшалыская в 700 м на север от слияния с Актепасаем. Приурочено к граносиенитам куюндинского типа у контакта с сиенито-диоритами. Вдоль контакта этих пород наблюдается окварцевание и осветление пород. Ширина осветленной зоны – 15-20 м. Протяженность – 50 м. Гематит в окварцованной породе образует вкрапленность в виде крупных чешуй, а также гнезда.

Проявление Каттасай XXV находится на правом склоне Каттаская в 300-400 м ниже Пирмирабского золоторудного месторождения, приурочено к гранодиоритам карамазарского типа и представлено тремя жилами кварца с интенсивной вкрапленностью и гнездами гематита. Мощность жил колеблется от 1 до 2 м, протяженность 50-100 м, простирание северо-западное 340-350°, падение вертикальное.

Кроме описанных железорудных проявлений, гематит в виде железной слюдки встречается почти повсеместно, в различных эффузивных и интрузивных породах. Чаще всего гематит образует небольшие жилки и гнезда в кварце и окварцованных

породах. Мелкие зоны и жилы с гематитом чаще всего вытянуты в северо-западном направлении. Мощность оруденелых участков не превышает 1 м, протяженность 10-20 м. Ввиду незначительных масштабов этих рудопроявлений, описание их не приводится, так как они имеют лишь минералогический интерес.

Необходимо отметить, что ресурсы железной руды, подсчитанные К.Н. Вендландом (1943), могут быть значительно больше за счет вновь открытых проявлений, а также увеличения глубин подсчета. На основании работ, проведенных К.Н. Вендландом в 1943 г., железорудные проявления кварцево-жильного типа признаны нерентабельными; в такой оценке значительную роль сыграла ограниченность запасов руд и их сравнительно невысокое качество. Работы 1951 г. не дают оснований для изменения этой оценки месторождений как железорудных, но позволяют иначе оценить некоторые из них как перспективные на полиметаллы и редкие (Лунина и др., 1951).

Кроме того, в Чадакском рудном поле выявлены проявления магнетит-скарнового типа. Рудные тела приурочены к скарновым залежам, локализованным в тектонических контактах палеозойских известняков с эффузивными и интрузивными породами. Скарны по составу гранатовые, эпидотовые, амфибол-пироксеновые. Оруденение представлено магнетитом, частично мартигизированным, и мушкетовитом (псевдоморфозы магнетита по гематиту) радиально-лучистого строения. Реже встречается вкрапленность и гнезда мушкетовита в зонах ороговикования и окварцевания.

Джуласайское магнетитовое рудопроявление обнаружено в 1951 г. Чадакской партией. Находится на водоразделе правых составляющих Джулайсая, в 4,5 км от его устья, приурочено к контакту порфиритов акчинской и равашской свит. Кварц-магнетитовое тело имеет вытянутую форму и прослеживается по простиранию от 4-5 до 8 м. Порфириты акчинской свиты у контакта окварцованы, ороговикованы, местами почти нацело превращены в роговики. В них наблюдаются гнезда бурого железняка и местами сплошные гнезда магнетита.

Чадакское магнетитовое проявление расположено на левом склоне правого притока Чадакская, впадающего ниже к. Чадакбаши, приурочено к зоне Джуласайского разлома, вдоль которого в виде узкой полосы северо-западного простирания залегают палеозойские известняки, прорванные дайкой гранит-порфиров. В зоне экзоконтакта известняки скарнированы и содержат ряд параллельных жил и прожилков магнетита мощностью от 5-10 см до 0,5 м, протяженностью от 5 до 20 м. В жилах, кроме магнетита, встречены кварц и кальцит.

Кызылсайское перевальное магнетитовое рудопроявление обнаружено В.М. Шурыгиным в 1946 г., находится вблизи перевала Кызылсая, приурочено к контакту известняков с кварцевыми порфирами кызылнуринской свиты, где интенсивно развиты эпидот-хлоритовые с магнетитом скарны, прослеживающиеся полосой в виде отдельных четкообразных тел на 700 м при средней мощности 2 м. Магнетит рассеян в скарнах в виде мелкой, неравномерной вкрапленности.

Актепасайское магнетитовое проявление расположено на правом склоне левого притока Актепаса-я, ниже к. Ризак, где среди порфиритов акчинской свиты обнаружена линза скарнов с гнездами и вкрапленностью магнетита мощностью 0,1-5 м, прослеженная по простиранию на 10 м. К востоку от этой линзы обнажается кварц-баритовая жила мощностью 1 м с вкрапленностью железной «слюдки».

Сасывансайское магнетитовое проявление расположено в истоках Сасывансая на левом его борту и представляет собой линзовидное, вытянутое в северо-восточ-

ном направлении скарновое тело мощностью 0,5 м, длиной 15 м, с густой вкрапленностью магнетита, реже, пирита, галенита, халькопирита. К западу и востоку от этой линзы отмечается еще ряд мелких линзовидных скарново-магнетитовых тел (выявлено семь тел).

Несмотря на небольшие параметры, проявления железного оруденения Чадакского рудного поля могут представлять практический интерес, прежде всего, из-за компактного их скопления в пределах единой площади и возможности отработки открытым способом.

В связи с острым дефицитом железорудного сырья, необходимого для нужд Ахангаранского цементного завода, Красногорской ГРЭ проведены геологоразведочные работы с целью оценки перспектив железорудных участков Бешкала и Санаксай, расположенных в междуречье Шаугаз–Абджаз (Шорцман, 2008).

Участок Бешкала административно находится в Ахангаранском районе Ташкентской области, расположен по левому борту Абджазсая, в его среднем течении, в 2,5 км ниже слияния его составляющих Сарыташсая и Кырккызсая, в 300 м к востоку проходит асфальтированная дорога до к. Сарыташ, а также высоковольтная линия ЛЭП кВ-10. Восточная и центральная части участка сложены риолитовыми порфирами нижне-среднего девона калканатинского вулканогенного комплекса ($D_{1-2}kl$). На юге участка риолитовые порфиры прорваны дайками кварцевых монокварцитов Кураминского интрузивного комплекса, а на севере – секущими фациями андезитовых порфиритов Гашлинского вулканогенного комплекса.

Калканатинский вулканогенный комплекс рассечен тектонической структурой северо-западного простирания, в которой локализуется железорудная минерализованная зона протяженностью 300 м, мощность ее 30–85 м.

Железородная минерализация приурочена к кварц-гематитовыми жилам и брекчированным, окварцованным и ожелезненным породам, выполняющим центральную часть и лежачий бок тектонической зоны. Мощность кварц-гематитовых жил 0,4–0,7 м. Содержание оксида железа в жилах 36–45%, марганца до 10%.

Железосодержащие породы являются добавочным сырьем в клинкер при производстве цемента и по составу должны соответствовать техническим требованиям к качеству железосодержащих пород в цементном производстве. На участке Бешкала допустимые нормы технических требований к качеству железосодержащих пород в пределах подсчетных контуров составляют в среднем 43,3%. Содержание гематитовой руды в шихте цемента не превышает 8% от его общей массы, что существенно не повлияет на качество цемента. Ресурсы P_1 – 389,2 тыс. т, содержание гематита 26,3%.

Проведенные технологические испытания показали пригодность железосодержащих пород Бешкала в качестве добавочного сырья при производстве цемента и возможность их использования вместо ввозимых из ближнего зарубежья пиритных огарков и промышленных отходов.

Санакская площадь расположена в Ахангаранском районе Ташкентской области, в левом борту ручья Шаугазсая к югу от слияния его составляющих Катгасая и Санаксая. Асфальтированная дорога не доходит до участка 0,5 км.

Выявленные железосодержащие породы – гематитсодержащие скарны, перекрытые блоками мраморизованных известняков. Скарны и скарноиды отмечаются в виде тел и линз протяженностью от 5–70 м при мощности до 15 м, в виде сближенных серий тел образуют в районе работ пять минерализованных зон субширотного про-

стирания. Обычно зона представлена скарнированными известняками и вулканогенными породами акчинской свиты. Железосодержащие породы на участке Санак проявлены в виде гематитовых жил (красный железняк с железной слюдкой). Породы бурые, серые, темно-серые с полуметаллическим блеском. На участке определены прогнозные ресурсы железосодержащих пород P_1 – 115,0 тыс. т со средним содержанием гематита 28,9%.

В Южном Узбекистане представителем гематитового (с магнетитом) жильно-метасоматического типа является опоискованное небольшим объемом геологоразведочных работ рудопроявление железа Вахшивар (Шмулевич и др., 1957).

Проявление Вахшивар расположено на левом борту р. Вахшивардара. Абс. отм. на участке проявления в пределах 1800-2100 м. В административном отношении площадь месторождения входит в состав Денауского района Сурхандарьинской области и расположена в 3 км от одноименного селения Вахшивар, которое связано асфальтовой дорогой протяженностью 24 км с центром Денау (ж.-д.ст. Денау). Рельеф на западном участке месторождения крутой, в центральной его части, где расположены древние выработки, выположенный, а на востоке, в древнем карьере, обрывистый.

В геологическом строении рудопроявления участвуют нижнекарбоновые отложения, представленные, в основном, переслаиванием туфов кварцевых порфиров и пластообразных тел кварцевых порфиров. Железородная минерализация локализуется в зонах брекчирования, осветления, окварцевания туфов кварцевых порфиров, приуроченных к системам межформационных тектонических срывов северо-западного простирания, оперяющих крупную разрывную структуру северо-восточного простирания, которая прослеживается на расстоянии более 10 км. Эта структура четко фиксируется в юго-западной части площади, где она выражена мощной осветленной зоной интенсивно дробленных и перетертых кварцевых порфиров и их туфов без признаков рудной минерализации. Далее на северо-восток прослеживается в обнажениях, где кроме осветления наблюдается интенсивное окварцевание, ожелезнение и постепенно затухает в отложениях верхнего силура.

Оруденение на участке Вахшивар контролируется зоной дробления мощностью до 250 м, северо-западного простирания и крутого падения (60-75°), ее общая протяженность с перерывами >1 км.

В пределах рудопроявления в первом приближении можно выделить три участка: 1) западный, с линзообразной формой рудных тел; 2) поле древних выработок; 3) древний карьер.

Западный участок расположен на крутом обрывистом склоне. Здесь выявлены (А.Д.Шмулевич, 1957 г.) три линзообразных рудных тела, вскрытых канавами, наиболее мощным из которых является линзовидная залежь в юго-восточной части Западного участка, где оруденение приурочено к двум параллельно ориентированным зонам дробления, в пределах которых вмещающие туфы кварцевых порфиров интенсивно осветлены, брекчированы и частично или полностью замещены гематитом с незначительной примесью гидроокислов железа; характер замещения метасоматический.

Из рудных минералов преобладает гематит, который выделяется преимущественно в виде тонкозернистых сплошных агрегатов, реже, тонких прожилков и розетковидных агрегатов, сложенных пластинчатыми кристаллами размером до 1,0-1,5 мм. В отдельных участках развивается гётит в виде тонких прожилков, секущих гема-

тит, или псевдоморфоз по гематиту. В некоторых образцах наблюдается процесс мушкетовитизации (замещение гематита магнетитом) и последующее замещение магнетита гематитом второй генерации. Содержание трехоксида железа в рудах колеблется от 7,5 до 35,01% (табл. 4).

На площади рудопроявления Вахшивар сохранились следы древних выработок, шлаковые поля и в отвалах – обломки железных руд. Всего выявлено три выработки (завала) и древний карьер. Древние выработки овальной формы, наиболее крупная из них – выработка № 1 площадью 140×60 м². Попытка вскрыть рудные целики шурфом, пробитым до глубины 13,4 м, не принесла результатов, очевидно руды здесь были отработаны на более значительную глубину (~30-40 м). Древние выработки № 2 и 3 имеют округлую геометрическую форму, размеры их не превышают 15-20 м в диаметре, в рельефе местности они отчетливо выделяются в виде углублений чашеобразной формы, недалеко от которых находятся скопления добытых руд. Древняя выработка № 2 вскрыта канавой и шурфом, по борту канавы отчетливо отбиваются границы безрудных и оруденелых штуфов кварцевых порфиров. Форма и размеры древних выработок, большое количество кусковатых железных руд вблизи выработок дают основание полагать, что они являлись вместилищем наиболее богатых руд, которые выбирали древние рудокопы. Вероятнее всего, богатое оруденение здесь локализовалось в виде отдельных, обособленных тел типа штокверков, сложенных прожилково-вкрапленными, массивными или комковатыми гематитовыми рудами.

Древний карьер расположен на восточном фланге проявления, он вытянут в субширотном направлении, относительное превышение самых верхних отработанных площадок до самых нижних составляет ~300 м. Размеры карьера (определены глазомерно) – ширина 300 м, длина 600 м. В карьере насчитывается пять главных, наиболее крупных отработанных площадок, расположенных с превышением 50-60 м, одна выше другой. Кроме этого, имеется большое количество мелких отработанных полостей, углублений, завалов и т. д.

При обследовании всего карьера коренных рудных выходов не было выявлено. Поиски их с помощью канав и шурфов по существу невозможны из-за чрезвычайно большой мощности безрудных отвалов. Скопления кусковатых железных руд среди безрудных отвалов установлены в пяти пунктах.

Значительные размеры древнего карьера на восточном фланге проявления и большое количество древних завалов в его центральной части указывает, что проявление Вахшивар может оказаться перспективным железорудным объектом, часть которого отработана в древности.

Прогнозные ресурсы участка Вахшивар категории Р₂, исходя из имеющегося сечения по канавам при протяженности железорудных залежей 1000 м, средней мощности 15 м, глубине распространения оруденения 300 м, могут составить 15,75 млн. т.

На остальной территории Узбекистана проявления железооруденения жильно-гидротермальной генетической группы разобщены пространственно, имеют небольшие параметры и могут быть вовлечены в сферу промышленного освоения лишь попутно с другими полезными ископаемыми.

Таблица 4

Результаты химического анализа на железо по рудопроявлению Вахшивар (данные авторов)

Номер канавы	Мощность, м	Содержание Fe ₂ O ₃ , %	
		от	до
К-10	15,5	9,60	25,24
К-11	15,11	8,04	35,01
К-13	7,8	8,27	29,38
К-18	5,75	7,48	13,18
К-19	5,9	13,96	28,94

ГПТ–IV. Магнетит-гематитовый в вулканогенно-осадочных породах ГПТ

Как самостоятельный геолого-промышленный тип магнетит-гематитовое оруденение вулканогенно-осадочной (стратиформной) генетической группы вошел в железорудную классификацию сравнительно недавно (20-25 лет назад) в связи с пересмотром представлений об условиях формирования ряда довольно крупных железорудных месторождений контактово-метасоматического и метаморфогенного типа. Для них на основании новых данных установлена не только пространственная, но и генетическая связь формирования железного оруденения с вулканогенно-осадочными процессами. К этому типу относятся многие месторождения Горного Алтая, Восточных Саян, Горной Шории; Тургайского прогиба (Дымкин, Пругов, 1980), месторождение Лан-Диль в Рейнских сланцевых горах Германии (Формозова, 1963).

Отмечаются следующие характерные черты вулканогенно-осадочной группы месторождений (Дымкин, Пругов, 1980):

пластовая форма рудных тел, согласное их залегание с вмещающими породами, одинаковая с последними степень изменения руд, градационная и ритмичная слоистость; тесная парагенетическая связь с вулканизмом, синхронность эксплозивных процессов и накопления железистого вещества;

приуроченность к толщам, состоящим, в основном, из пирокластов и эффузивов диабазо-дацитового (Кузнецкий Алатау), кислотно-щелочного (Горный Алтай), андезит-базальтового (Восточные Саяны, Горная Шория, Тургай, Лан-Диль) состава при подчиненной роли осадочных пород;

два типа строения рудных тел: а) тонкопереслаивающаяся толща слоев гематита и (или) магнетита с силикатными слоями; б) обособляющиеся в виде самостоятельных залежей среди вулканокластических образований;

смешанный состав руд при меняющихся соотношениях гематита и магнетита в ассоциации с сульфидами (пиритом, халькопиритом);

очень бедный набор элементов-примесей как в рудах, так и во вмещающих породах.

Возраст вмещающих пород и сингенетичных им железных руд меняется в широких пределах – от раннего докембрия до современности. Наиболее рудоносные эпохи – архей-раннепротерозойская, раннекембрийская, девонская, каменноугольная, современная. Формирование современных железоносных осадков установлено на Камчатке, на Курильских и Японских островах, в Восточно-Тихоокеанском хребте, в Эгейском и Красном морях, в Индонезии (Зеленов, 1972; Шеньо, 1965; Пушкина, 1967; Бутузова, 1967, 1969 и др.).

Геотектоническая позиция месторождений различна:

ранние стадии развития эвгеосинклиналей с интенсивным вулканизмом основного и среднего состава, вблизи выходов горячих рудоносных растворов, высачивавшихся на дне глубоководных морских бассейнов (месторождения Кедровское, Сухаринское);

орогенный этап развития геосинклинали с риолито-кератофировым вулканизмом эксплозивного типа, в прибрежной части мелководного морского бассейна, где образование руд обусловлено миграцией железа при наземной фумарольно-сульфатарной деятельности и выщелачиванием железа из пород кислыми водами вадозно-вулканического происхождения (Горный Алтай);

эпиконтинентальные моря с вулканогенно-(спилито-диабазово-кератофирово)-карбонатной седиментацией на консолидированной коре, где линзовидные рудные тела залегают в туфах и эффузивах и перекрываются известняками. Предполагается, что источником рудного вещества были вулканические газы и высокотемпературные хлоридные термы, богатые железом и кремнием, взаимодействие которых с морской водой способствовало образованию осадка в виде окислов железа и кремнезема; трансформация осадка в окислительной обстановке и при высоких температурах образование безводных тонкодисперсных масс гематита и кварца, в восстановительных условиях вблизи сероводородных терм – образование магнетита и карбонатов железа (месторождение Лан-Диль в Рейнских сланцевых горах; Формозова, 1963);

роговые прогибы (континентальные рифты) на консолидированной коре с андезибазальтовыми вулканитами известково-щелочного ряда, альбитизированными, с которыми ассоциируют магнетит-гематитовые руды с шпиритом и халькопиритом (Алтайская группа месторождений Соколовско-Сарбайского рудного района, Тургай).

В Узбекистане типичными представителями этого ГПТ являются месторождение Темиркан и рудопроявление Чимкурган в северных предгорьях хр. Северный Нуратау.

Месторождение Темиркан находится в Предгорно-Нуратинском районе; в административном отношении относится к Фаришскому району Джизакской области, расстояния до железнодорожной ветки Уччулач–Пахтакор 12 км. Региональная геотектоническая позиция месторождения определяется приуроченностью к Уччулач-Гузанской (Ферганской, по В.И.Попову) структурно-формационной зоне Срединного Тянь-Шаня, граничащей с севера с Кызылкумской, а с юга – с Туркестано-Алайской (Маджерум-Арватеньской, по Р.Р.Усманову и О.А.Старцеву) зоной Южного Тянь-Шаня (рис. 9). Локализуется в горстовом поднятии Передовой гряды Писталитау шириной 1,5-2 км, представляющем моноклиналь с крутым падением к север-северо-востоку, ограниченном с юга Южно-Писталитауским и севера – Железным разломами глубокого заложения. По данным В.П.Ващенко и Н.М.Ларина (1980), Южно-Писталитауский разлом круто падает на северо-восток, Железный разлом круто падает на юго-запад, и на глубине около 5 км они соединяются. За этими разломами к северу и югу в грабенах скважинами вскрыты терригенно-карбонатные образования предгорнонуратинской свиты визе-серпуховского возраста.

Площадь месторождения Темиркан расположена в северо-западной части Темирканского железорудного района в погруженном отрезке Передовой гряды хр. Писталитау, перекрыта чехлом четвертичных отложений мощностью от 85 до 110 м и ограничена с юга зоной Южно-Писталитауского субширотного глубинного разлома, с севера – северной границей распространения отложений чимкурганской свиты, с запада обрывается зоной сочленения Южно-Писталитауского и субмеридионального Кельвасайского глубинных разломов. Восточная граница проведена условно по зоне распространения железорудных тел (рис. 10). Площадь месторождения около 3,5 км², сложена, по данным Подкопаева и др. (1960), Ващенко, Ларина и др. (1980), отложениями девонской (чимкурганская и уччулачская свиты) и каменноугольной (предгорнонуратинская свита) систем.

Железорудные тела локализуются только в осадочно-вулканогенных отложениях чимкурганской свиты, поэтому ниже приводятся новые данные об особенностях ее строения, по результатам работ Л.М.Крикуновой, Н.В.Лебедь, 1998; А.Г.Сафарова, Л.М.Крикуновой и др., 2001.

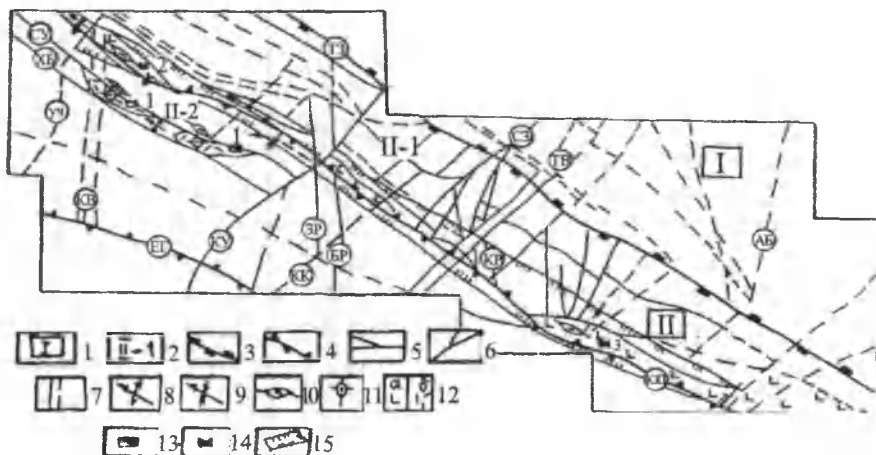


Рис. 9. Схема тектонического строения Темирканского железорудного района (по материалам П.Н.Подкопаева, Н.М.Ларина, В.П.Вашенко, А.Г.Сафарова и др.). Структурно-формационные зоны: 1 – Бельгау-Кураминская, 2 – Переходная (Предсеверонуратинский краевой прогиб) со структурно-формационными подзонами – Писталитауской (II-1) и Ханбандытауской (II-2); разломы: 3 – разделяющие структурно-формационные зоны (ТЗ – Тузканский глубинный), 4 – разделяющие структурно-формационные подзоны (ЮП – Южно-Писталитауский, ЕГ – Егеберлитауский), 5 – северо-западные высоких порядков (ЖЛ – Железный, ПС – Писталитауский, СУ – Северо-Учкулачский, ХБ – Ханбандытауский), 6 – северо-восточные высоких порядков (УЧ – Учмасайский, КУ – Куруксайский, КК – Кольсуюкский, СЗ – Семизкудукский, ТБ – Табакбулакский, АБ – Алгабасский); 7 – субмеридиональные (КВ – Кельвасайский, ЗР – Зарбдорский, БР – Биришикский, КР – Караманский); 8 – оси антиклиналей; 9 – оси синклиналей; центры вулканических извержений: 10 – трещинного, 11 – центрального типа; 12 – продукты вулканической деятельности: а – основного, б – средне-кислого состава; месторождения: 13 – полиметаллов (1 – Учкулач); 14 – железа (2 – Темиркан, 3 – Чимқурган); 15 – граница Темирканского железорудного района.

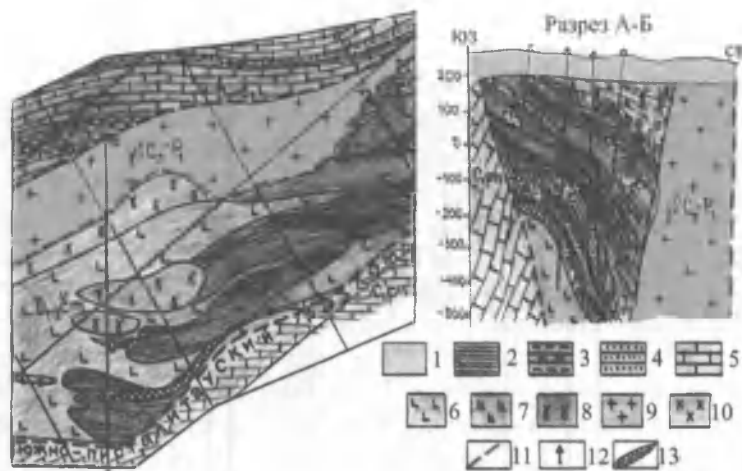


Рис. 10. Схематическая геологическая карта месторождения Темиркан (по А.Г.Сафарову, Л.М.Крикуновой и др., 2001 г.). 1 – четвертичные отложения; терригенно-осадочные породы чимкурганской (D_{1-2} цт), учкулачской (D_2 цб) и предгорно-нуратинской (C_1 рп) свит: 2 – аргиллиты, 3 – алевролиты, 4 – песчаники, 5 – известняки; вулканогенные образования чимкурганской свиты (D_{1-2} цт): 6 – диабазы, 7 – диабазовые порфириды, 8 – андезиты-дациты; интрузивные образования: 9 – граниты, гранодиориты (C_3 -Р₁), 10 – диоритовые порфириды; 11 – зоны разломов; 12 – буровые скважины на разрезе; 13 – железорудные тела.

Отложения свиты в виде тектонического блока зажаты в грабенообразном прогибе между субширотными Южно-Писталитауским и Железным разломами, слагая северное крыло и ядерную часть Писталитауской антиклинали.

Свита имеет весьма неоднородный состав и является рудовмещающей толщей для железного оруденения. В обобщенном виде геологический разрез чимкурганской свиты, вскрытый бурением до глубины 800 м, выглядит следующим образом (снизу вверх):

нижняя часть свиты, глубина от поверхности 250-300 до 800 м, сложена преимущественно афировыми диабазами, диабазовыми порфиритами, конго-диабазами, в отдельных участках с линзами андезитовых порфиритов, дацитов, риолитов, фельзит-порфиритов, их туфов и брекчий. После тщательного изучения керна более 50-ти колонковых скважин и корреляции геологических колонок на геологических разрезах установлено, что мощные пластообразные тела диабазов и порфиритов представляют не субвулканический силл, а покровы, чередующиеся с пластами терригенно-карбонатных и железосодержащих тонкослоистых вулканогенно-осадочных пород (туффиты, аргиллиты, железистые кварциты и др.). Очевидно, что режим вулканических извержений был пульсационный. При нем периоды излияния базальтовых лав сменялись извержениями тонкого (пеплового) вулканокластического материала, осаждавшегося в прогибах морского дна в смеси с железорудным материалом, поступающим из поствулканических эксгаляций. Об этом свидетельствуют следующие факты:

неравномерное чередование в согласном залегании диабазов и их порфиритов с карбонатно-терригенными и железосодержащими вулканогенно-осадочными породами;

постепенные переходы без резких контактов между диабазами и тонкополосчатыми, железосодержащими вулканогенно-осадочными породами;

наблюдаемые в отдельных участках постепенные переходы снизу вверх в пределах рудного пласта тонкополосчатых магнетитовых руд в полосчатые и массивные, гематито-магнетитовые руды и далее вверх по разрезу от существенно гематитовых полосчатых руд к тонкослоистым туффитоподобным породам и диабазам.

Наиболее богатые, мощные, выдержанные по простираению и падению железорудные тела приурочены к нижней части геологического разреза, тяготея в подавляющем большинстве случаев к афировым диабазам и тонкослоистым туффитоподобным кварц-карбонатным породам, реже – к пластам известняков и аргиллитов и их контактам с диабазами; верхняя часть разреза свиты (глубина от 100 до 300-450 м) отличается резким преобладанием осадочных пород над вулканогенными с постепенным переходом в восточном направлении от существенно терригенного разреза к карбонатному. Стратиграфическая колонка этой части разреза в обобщенном виде выглядит следующим образом (снизу вверх): пачка 1 – аргиллиты тонкозернистые, хлорит-серицит-кварц-полевошпатового состава в неравномерном чередовании с алевро-аргиллитами, алевролитами, известняками, реже, песчаниками, туфами и лавами андезит-дацитовых порфиритов и пластами базальтоидов; мощность от 20-30 до 150-200 м; пачка 2 – аргиллиты известковистые с прослоями глинистых известняков, доломитов, реже, мергелей, пепловых туфов, туффитов в чередовании с покровами миндалекаменных базальтов, афировых диабазов и силлообразными телами диабазовых порфиритов с редкими линзами вулканитов кислого состава; мощность 100-250 м. На отдельных участках месторождения (особенно в восточной части площади) мощность карбонатно-терригенного разреза возрастает до 400-600 м.

Возраст свиты определен по сборам тентакулитов и конодонтов как ранне-среднедевонский (Ващенко и др., 1980) и подтвержден сборами фауны из органогенных известняков в верхних частях разреза свиты на месторождении Темиркан и в тонкослоистых оруденелых известковых аргиллитах из рудопроявления Чимкурган, проведенных Л.М.Крикуновой в 1997 г. Согласно определениям А.И.Кима (1998 г.), находки створок брахиопод, напоминающих стрингоцефалид, строматопорат рода *Stachyodes* и тентакулитов рода *Stiliolina* характеризуют возраст свиты не моложе среднедевонского (эйфель).

С севера отложения чимкурганской свиты перекрыты с нормальным стратиграфическим контактом среднедевонскими отложениями нижеучкулачской подсвиты мощностью 200-250 м, представленной чередованием глинистых известняков, доломитов, алевро-аргиллитов, лав дацитовых порфиров. Промышленное оруденение в подсвите не выявлено, вскрыты зоны свинцово-цинково-баритовой минерализации в ее средней и нижней частях.

К югу от Южно-Писталитауского разлома распространены отложения предгорнонуратинской свиты (C_1v_{1pn}), представленной переслаиванием известняков, алевролитов, аргиллитов, песчаников, кремнистых пород с прослоями андезитов, туфов и туфопесчаников.

Магматические образования на площади месторождения значительно распространены и представлены следующими сериями пород в возрастной последовательности от более древних к молодым: девонские вулканогенные образования средне-кислого состава, представленные покровными и литокристаллокластическими фациями; девонские вулканогенные покровные, субвулканические фации и дайковые образования основного состава; интрузивные отложения карбон-пермского возраста, представленные штокообразным массивом гранодиоритов, редкими дайками альбитофиоров, плагиогранитов и лаппрофиоров.

История формирования геологических образований, слагающих площадь месторождения Темиркан, имела сложный многоэтапный характер. Процессы тектономагматической активизации в раннем-среднем девоне вдоль зон долгоживущих глубинных разломов выразились в пульсационном проявлении вулканической деятельности трещинного типа основного (реже, средне-кислого) состава в чередовании с процессами осадконакопления и формирования синхронно с вулканиками мощных стратиформных залежей железных руд.

На месторождении Темиркан последовательно проведены ГРП поисковой и поисково-оценочной стадий и детальная разведка Центрального блока (1989-2001 гг.), пробурено около 70 колонковых скважин глубиной от 250 до 800 м, бурением вскрыты от 5 до 15-ти железорудных залежей, расположенных в виде субпараллельных пласто- и линзообразных тел на разных уровнях среди осадочно-вулканогенных пород чимкурганской свиты. Все рудные тела субсогласного с вмещающими породами залегания, мощностью от 3 до 105,4 м, протяженностью по простиранию 1200-2050 м и падению 330-600 м. В составе рудовмещающей осадочно-вулканогенной толщи выделяются три уровня локализации промышленного железного оруденения (снизу вверх):

нижняя часть (250-800 м от поверхности) – существенно вулканогенная, сложенная чередованием диабазов, реже, базальтов, с пластами и линзами кварц-хлорит-карбонатных тонкослоистых туффитоподобных пород, аргиллитов и, редко, известняков; вмещает рудные тела № 1 и № 2 существенно магнетитового состава на глубине от 300 до 850 м;

средняя часть, переходная от существенно вулканогенной к терригенно-вулканогенной; вмещает рудные тела № 3 и № 4 смешанного гематит-магнетитового состава на глубине от 110 до 770 м;

верхняя часть, вулканогенно-осадочная с преобладанием терригенно-карбонатных пород, туфов и туффигов с редкими маломощными покровами базальтоидов; вмещает существенно гематитовые рудные тела на глубине 100-450 м от поверхности.

На месторождении бурением вскрыты шесть основных рудных тел, морфологически представляющих ясно расположенные пласто- и линзообразные залежи мощностью от первых метров до десятков (реже, сотен) с содержанием железа около 34%, разделенные забалансовыми рудами с содержанием железа менее 25%, минерализованными зонами (Fe 10-20%) и безрудными вмещающими породами. Залегание рудных тел согласное и субсогласное с вмещающими породами. По условиям залегания выделяются пологие рудные тела № 5 и № 6 с углами падения 5-20° на глубине 100-450 м, рудные тела с комбинированным залеганием от пологого (10-25°) в верхних частях на глубине 270-400 м до крутого (от 30-65 до 80°) в нижних частях на глубине 400-770 м.

Мощность рудных тел варьирует в широких пределах – от 30 до 105,4 м, среднее 30-40 м, протяженность по простиранию 1200-2500 м, падению – 330-600 м. На глубине 800 м естественного выклинивания рудных тел не установлено.

Сравнение параметров рудных тел и распределения в них запасов железных руд (при бортовом содержании 25% железа общего) показывает, что наиболее крупным и выдержанным по параметрам является рудное тело № 3, удельный вес запасов железа в котором составляет более 30%.

Основные рудные минералы, слагающие рудные тела, – гематит и магнетит; практически во всех рудных телах присутствует пирит, количество которого варьирует в широких пределах; на отдельных участках – халькопирит. Второстепенные рудные минералы представлены ильменитом и пирротинном, редкие – марказитом, висмутином, самородным золотом (электрум, кюстелит?), блеклыми рудами, галенитом, сфалеритом. Породообразующие и акцессорные минералы рудовмещающих пород, подвергшиеся метасоматической переработке и нередко псевдоморфно замещенные гематитом и магнетитом (вплоть до полных псевдоморфоз), представлены актинолитом, хлоритом, плагиоклазом, эпидотом, сфеном; жильные минералы – кальцит, кварц, хлорит, эпидот, на отдельных участках – гранат, барит, ангидрит.

Текстура руд весьма разнообразная, преобладают массивные, тонкополосчатые, брекчиевые (рис. 11, 12); руды, в основном, от крипто- до мелкозернистых, размеры рудных минералов от 0,01 до 0,05 мм (редко, до 1 мм). Закономерно увеличивается количество магнетита и, соответственно, уменьшается гематит на глубоких горизонтах месторождения, в распределении остальных минералов четких тенденций нет. Характерными для железных руд месторождения Темиркан являются весьма низкие концентрации элементов-примесей, независимо от их минерального состава, лишь в отдельных сечениях в повышенных концентрациях отмечаются Ва (до 1%), Тi (до 0,4%), Рb (до 0,04%), Zn (до 0,1%), в слабо повышенных – V, Ag, Ni, Co, J, Zr, концентрации P_2O_5 не превышают 0,3%. На участках развития наиболее поздней жильковой кварц-хлорит-халькопиритовой минерализации, распределенной в железорудных толщах весьма неравномерно, отмечается содержание меди от 0,1 до >1%. Такая же тенденция характерна для распределения $S_{\text{сульф}}$, концентрации которой в обильно сульфидных (в основном, пиритовых) участках достигают от 0,6 до 4%. Содержание P_2O_5 варьирует от 0,05 до 0,3%.

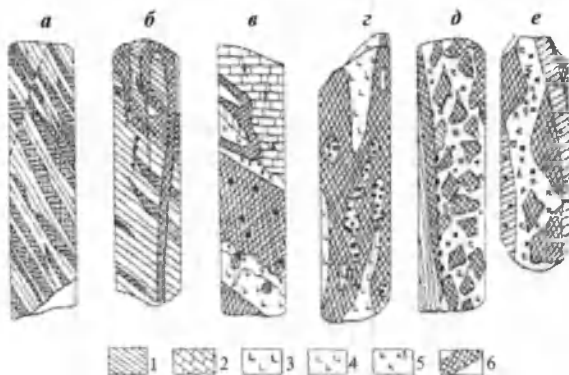


Рис. 11. Текстурные разновидности существенно-гематитовых руд месторождения Темиркан (зарисовки керн скважин): *а* – послойные линзы, прожилки тонкозернистого гематита (скв. 6621, пл. 295); *б* – сочетание секущих и согласных гематитовых руд (скв. 6621, пл. 1025); *в* – контактовая пластовая залежь полуокисленных гематитовых руд (скв. 6616, пл. 163); *з, д, е* – брекчированные гематитовые руды (скв. 6617, пл. 2198, скв. 6616, пл. 316). 1 – аргиллиты; 2 – известняки; 3 – диабазы афировые; 4 – диабазовые порфириты; 5 – кварц-хлорит-карбонатная минерализация; 6 – гематитовые руды.

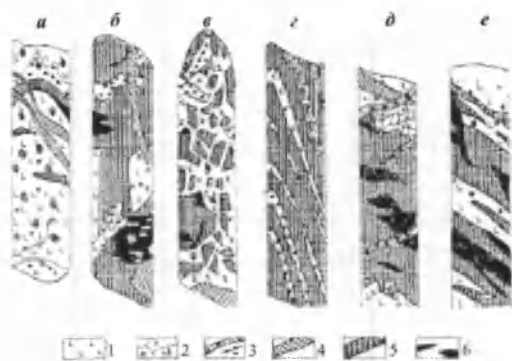


Рис. 12. Текстурные разновидности магнетитовых (с гематитом) руд месторождения Темиркан (зарисовки керн скважин). *а* – вкрапленно-прожилковый тип (скв. 6621, пл. 1280); *б* – массивно-брекчиевые магнетит-гематитовые руды (скв. 6616, пл. 2288); *в* – брекчированные магнетит-гематитовые руды (скв. 6617, пл. 3281); *з* – полосчатые гематит-магнетитовые руды (скв. 6621, пл. 2288); *д, е* – массивные гематит-магнетитовые руды (скв. 6617, пл. 3824; скв. 6621, пл. 4012). 1 – диабаз афировые; 2 – кварц-хлорит-карбонатная брекчия; 3 – кварц-пиритовые и пиритовые прожилки; 4 – гематитовая руда; 5 – магнетит-гематитовая и гематит-магнетитовая руда; 6 – магнетитовая руда.

Анализ содержания и соотношений нерудных (петрогенных) примесей, представляющих шламообразующие компоненты и выражающихся в коэффициентах основности и кремниевом модуле, показывает, что руды месторождения Темиркан по величине коэффициента основности относятся к кислым ($K_o \leq 0,7$, табл. 5).

Величина кремниевого модуля значительно превышает

допустимую норму (см. табл. 5), так как, согласно «Временной инструкции по применению классификации запасов к месторождениям железных руд, 1996 г.», значением кремниевого модуля ниже 2 ограничивается использование железных руд. Содержание фосфора в рудах ниже 0,1%, серы – от 2,3 до 4%. Изучение технологических свойств руд в Лаборатории обогащения ГП «НИИМР» показало, что руды относятся к труднообогатимым и упорным. Суммарное извлечение железа по разработанной схеме обогащения – 75,8-80,6%, с содержанием серы – 0,36-0,52%, фосфора 0,06-0,07% (Розенфельд и др., 1994).

Таблица 5

Качественно-количественная характеристика особенностей химического состава железорудных тел месторождения Темиркан, по данным авторов

Номер рудного тела (количество проб)	P_2O_5	$S_{\text{сульф.}}$	Коэффициент основности $\frac{CaO+MgO}{Al_2O_3+SiO_2}$	Кремниевый модуль $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$
1(30)	0,08	4,02	0,3	5,9
2(35)	0,1	2,93	0,28	6,27
3(69)	0,08	3,73	0,31	4,86
4(62)	0,08	3,22	0,39	6,58
5(14)	0,1	2,38	0,18	4,81
6(16)	0,1	2,35	0,21	6,64

Запасы руды месторождения оцениваются в 102,6 млн. т при бортовом содержании железа общего 25% и среднем содержании в рудах 34,2%.

О генетической модели формирования месторождения Темиркан. Процесс формирования железных руд месторождения Темиркан длительный, сложный, многоэтапный и многостадийный и, несомненно, пространственно и генетически связан с деятельностью подводных вулканических излияний и поствулканических гидротерм, пульсационный характер которых объясняет наличие в геологическом разрезе синхронно сформировавшихся и синформно залегающих пластообразных тел вулкаников, осадочно-вулканогенных, терригенно-карбонатных пород, линзо- и пластообразных железорудных тел. Их количество в отдельных сечениях (скв. 6643) достигает 11-13 шт. на 800 м разреза.

Анализ состава и строения руд и рудовмещающих пород, взаимоотношений основных рудообразующих и сопутствующих минералов, аутометасоматических и поствулканических вторичных преобразований рудовмещающих пород и руд позволяет наметить следующую генетическую модель формирования месторождения (Крикунова, Лебедь, 1997; Крикунова, Сафаров, 1997).

I этап – ранний поствулканический, проявившийся в формировании в рифтогенной зоне коры океанического типа с интенсивными трещинными излияниями вдоль тектонических швов вулкаников основного (реже, средне-кислого) состава; при их остывании образовалась сеть глубоких трещин. Проникая по этим трещинам вглубь остывающих базальтоидов, морская вода, соприкасаясь с горячей лавой, разогревалась, состав ее резко изменялся за счет реакций с вмещающими породами, и она превращалась в высокотемпературный флюид, который, поднимаясь далее к поверхности морского дна, образовывал так называемые «геотермальные поля».

По данным исследователей, изучающих современные «геотермальные поля» в рифтовых зонах, по температуре флюидов, выходящих на поверхность морского дна, выделяются три группы: низкотемпературные ($\approx 40^\circ$), вокруг которых не наблюдается отложения минералов; среднетемпературные ($100-250^\circ$) с отложениями ангидрита («белые курильщики») и, наконец, высокотемпературные излияния флюидов ($250-370^\circ$), сопровождаемые мощными выбросами полиметаллических сульфидов и известные как «черные курильщики». Когда гидротермальный флюид выходит на поверхность морского дна под большим давлением и неразбавленным вторично морской водой, возникают настоящие дымящиеся трубы высотой иногда до 20 м, на выходе из которых часть находящегося в растворе железа, соединяясь с сероводородом, создает «черный султан», состоящий из частичек пирита. В ряде случаев, вероятно, при понижении концентрации сероводорода, железо (и марганец) окисляются и совместно с осаждающимися частицами осадочных и осадочно-вулканогенных пород образуют в пониженных участках морского дна металлоносные осадки (Красное море, впадина Санторин в Эгейском море и др.; Бутузова, 1969; Шенью, 1965). Сингенетично-осадочное образование таких осадков подтверждается наличием в них обильной, хорошо сохранившейся фауны (в древних осадках) и биогермных полей вблизи современных действующих «курильщиков», нередко на значительных глубинах – до 3,5-5 км (рис. 13, Лобье, 1990).

О формировании железорудных тел месторождения Темиркан по вышеописанной схеме (в ранний поствулканический этап) свидетельствуют следующие признаки:

1. Пространственная близость рудных залежей с вулканическими породами основного состава и их локализация внутри вулканогенных комплексов.

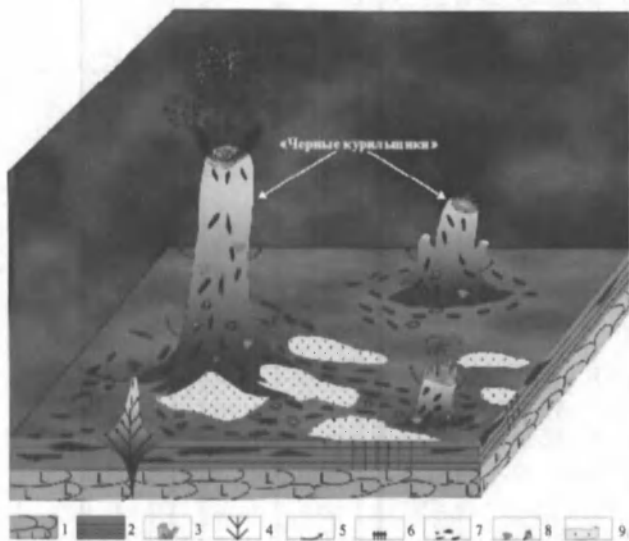


Рис. 13. Гипотетическая геолого-генетическая модель формирования эксгалиционно-осадочных железных руд месторождения Темиркан (по Л.М.Крикуновой, 2002 г., с использованием данных Л.Лобье, 1990 г.). 1 – «подушечные» лавы базальтов; 2 – алеврито-пелитовые отложения; 3 – «черный курильщик»; 4 – каналы поступления гидротермального флюида; 5 – зоны просачивания флюида; 6 – диффузионное просачивание флюида; 7 – эксгалиционно-осадочные руды (Fe, Mn и др.); 8 – включения и зоны нарастания ангидрита; 9 – бактериальные «маты».

глинистыми, известково-кремнистыми и известковыми породами, нередко содержащими остатки морской фауны.

5. Окисный состав железных руд (гематит, магнетит, мушкетовит) при подчиненной роли сульфидов (пирит, халькопирит, реже пирротин) и незначительном количестве силикатов (хлорит) и карбонатов (сидерит, брейнерит) железа.

6. Изменчивость химического состава руд, находящаяся в прямой зависимости от состава рудовмещающих пород, и повышенные значения кремниевого модуля в рудах (что свидетельствует о близости к очагу извержения).

7. Низкий уровень концентрации малых элементов в рудах, нередко ниже кларковых, с проявлением в отдельных участках повышенных содержаний бария, свинца, цинка и меди; неравномерное распределение и непостоянные концентрации фосфора, марганца и сульфидной серы.

II этап связан с дальнейшим остыванием, затвердением и раскристаллизацией базальтоидов, медленным просачиванием гидротермальных флюидов по системе контракционных трещин, уплотнением и диагенетическими преобразованиями железоносных осадков, что выразилось в интенсивной хлоритизации, альбитизации, эпидотизации вулканитов (зеленокаменная фация), перекристаллизации и укрупнении рудных минералов с более четкими границами между рудными и нерудными прослоями в металлоносном осадке.

III этап – ранний метасоматический, сопровождающийся интенсивными тектоническими деформациями и, возможно, внедрением силлообразных тел диабазов и

2. Рудные тела обладают слоистостью и состоят из серии ярусно расположенных линзо- и пластообразных залежей, приуроченных к впадинам и пониженным участкам морского дна (что подтверждается анализом литолого-фациальных обстановок формирования рудных тел месторождения Темиркан).

3. Присутствие в геологическом разрезе ангидритсодержащих пород и прожилков ангидрита и гипса, свидетельствующее о наличии «белых курильщиков».

4. Неоднородный минералогический состав руд и вмещающих пород, частое чередование рудных и нерудных прослоев, присутствие пеплового материала в рудных залежах и закономерная смена их по простиранию глинистыми, известково-

их порфиритов, в результате чего как вмещающие породы, так и руды подверглись интенсивным метасоматическим преобразованиям с возникновением достаточно высокотемпературных минеральных ассоциаций (гранат, актинолит, эпидот), перераспределением пороодо- и рудообразующих компонентов, с образованием в базальтоидах мелковкрапленной (иногда достаточно интенсивной) железной минерализации (гематит, реже, магнетит). Интенсивный метасоматоз и обогащение дополнительными порциями железа связаны, очевидно, с активизацией вулканических аппаратов и поствулканических гидротерм, но, в отсутствии первых двух этапов, воздействие гидротерм происходит в закрытой системе, без реакций с морской водой и при экранирующей роли уплотнившихся металлоносных осадков, на границе с которыми происходила разгрузка флюидов и наращивание мощности железорудных тел за счет замещения прикровельных участков базальтоидов с образованием по ним полосчатых кварц-карбонат-хлоритовых железорудных метасоматитов (иногда с гранатом и эпидотом).

IV этап – поздний метасоматический с формированием метасоматических брекчий, зон дробления с интенсивным замещением ранее образованных минеральных ассоциаций агрегатом хлорита, карбоната (кальцит, сидерит, брейнерит), кварца, дальнейшим укрупнением рудных минералов и образованием тонкополосчатых метасоматитов в частом чередовании с плотными мелкозернистыми гематит-магнетитовыми (нередко с пиритом) рудами. В этот этап, за счет возникновения частичных или полных псевдоморфоз гематита и магнетита по альбитизированному плагиоклазу, хлоритизированным амфиболам, пироксену, сфену, эпидоту, происходило формирование линзообразных метасоматических железорудных залежей в пластообразных телах базальтоидов, что вместе с продолжающейся садкой железа из рудоносных флюидов на границе базальт–осадочная порода и флюид–морская вода приводило к дальнейшему наращиванию мощностей рудных тел (и их количества в разрезе). Не исключено, что активные метасоматические процессы, приведшие к перераспределению и обогащению железом, вызваны внедрением субвулканических силлоподобных тел диабазов и их порфиритов, сопровождавшимися интенсивной деформацией пород и их проработкой дополнительными порциями железосодержащих растворов.

V этап – жильно-гидротермальный, сформировавший комплекс разноориентированных прожилков кварц-хлоритового (с пиритом, халькопиритом, реже, гематитом и магнетитом), кварц-карбонатного, кальцитового, реже, баритового и ангидритового составов, а также системы маломощных гематитовых и мушкетовитовых прожилков, интенсивность проявления которых в отдельных участках столь высока, что они формируют рудоносные штокверки.

Вышеперечисленные этапы формирования железорудных тел связаны с периодами наиболее активной циркуляции рудоносных флюидов. Они повторялись неоднократно после относительного покоя, во время излияния потока базальтоидов, свидетельством чему является частое чередование в разрезе чимкурганской свиты пластов базальтоидов и рудных тел, особенно в нижней части на глубине более 300-350 м, где в результате возникли четыре рудных тела, сложенных смешанными гематит-магнетитовыми рудами с тенденцией увеличения количества магнетита с глубиной. Что касается особенностей формирования верхней части геологического разреза и локализующегося в ней оруденения, то здесь произошло изменение режима осадконакопления и вулканической деятельности. Увеличение карбонатной составляющей в терригенно-осадочных породах, появление в разрезе органогенных известняков,

уменьшение мощностей и количества осадочно-вулканогенных и вулканогенных пород свидетельствуют о более мелководных условиях образования толщи, затухании вулканической активности и интенсивности проявления поствулканических гидротерм. Сформировавшиеся мощные слои терригенно-осадочных пород с линзами гематитовых руд представляли плотные «экраны», препятствующие дальнейшим метасоматическим преобразованиям как вулканитов, так и руд. Этим, вероятно, объясняются почти полное отсутствие магнетита в рудных телах № 5 и № 6, их меньшие мощности, сохранившиеся в них структурно-текстурные особенности осадочных руд, слабая степень метасоматических преобразований базальтоидов, отсутствие в них рудных псевдоморфоз и наличие аксессуарного магнетита и гематита.

При сопоставлении вулканогенно-осадочных железных руд месторождения Темиркан с девонскими месторождениями подобного типа в Рейнских горах (Ландиль, Формозова, 1963), на Алтае и юге Западной Сибири (Калугин, 1963, 1964), триасовыми в Югославии (Формозова, 1963) и в современных осадках Красного и Эгейского морей (Бутузова, 1969) наблюдается большое сходство их химического и минерального состава, структурных и текстурных признаков, морфологии и пространственной локализации рудных тел и региональной структурно-тектонической обстановки их формирования.

Таким образом, железные руды месторождения Темиркан представляют нетрадиционный для региона вулканогенно-осадочный стратиформный тип, сформировавшийся в процессе развития рифтогенной структуры с широко проявленными трещинными излияниями подводных вулканитов основного состава и связанных с ними поствулканических гидротерм, формирующих руды эксгальционно-осадочного генезиса, локализующиеся в пониженных участках морского дна, вблизи выходов подводных источников («курильщиков»).

В Темирканском железорудном районе вдоль зоны Южно-Писталитауского разлома аэромагнитной и наземной магнитной съемкой выявлен ряд небольших магнитных аномалий. Наиболее крупная и интенсивная из них расположена в крайнем северо-восточном отрезке Передовой гряды хр. Писталитау, выходящем на поверхность в виде коренных обнажений. В результате обследования этой площади в вулканогенно-осадочных отложениях чимкурганской свиты авторами совместно с геологами Галляларальской ГРЭ выявлены слоистые гематит-магнетитовые руды и проведен комплекс геологоразведочных работ по оценке перспектив железоносности рудопроявления Чимкурган.

Площадь рудопроявления Чимкурган ограничена с запада линией полного погружения под чехол четвертичных отложений, востока – зоной субмеридионального Алгабасского разлома, севера – зоной мощного северо-западного разлома, а с юга – Южно-Писталитауского разлома (рис. 14). Позиция площади рудопроявления в региональном плане определяется его локализацией в пределах тех же геотектонических структур, что и месторождение Темиркан, что обусловило идентичность условий формирования и факторов рудолокализации; геолого-структурная позиция определяется его приуроченностью к узлу пересечения субширотного (северо-западного) Южно-Писталитауского разлома глубокого заложения и крупного субмеридионального Алгабасского разлома, которым обрезана на востоке обнаженная часть возвышенности Передовая гряда. Эти разломы, осложняющие северное крутопадающее



Рис. 14. Схематическая геологическая карта месторождения Чимкурган (по А.Г.Сафарову, Л.М.Крикуновой, 1999 г.). Вулканогенно-осадочные отложения чимкурганской свиты ($D_{1,2}$ см): 1 – известняк глинистый; 2 – переслаивание аргиллитов с алевроаргиллитами; 3 – магнетит-гематитовые рудные тела; 4 – диабазы неравномерно порфировые; 5 – базальты миндалекаменные; 6 – диабазы афировые; 7 – шаровые лавы базальтоидов; 8 – габбро; 9 – тектонические нарушения; 10 – номер рудного тела.

крыло Писталитауской антиклинали, обусловили грабенообразную структуру площади. Они являлись, очевидно, подводными каналами для проявления вулканизма основного состава в среднем девоне и формирования вулканогенно-осадочного стратиформного железорудения.

Площадь рудопроявления сложена отложениями чимкурганской свиты ($D_{1,2}$ см), состоящими на 80-85% из вулканогенных образований основного состава (диабазы, диабазовые порфиры, миндалекаменные базальты, «шаровые» лавы базальтоидов, андезибазальты) и в меньшей степени – осадочными и вулканогенно-осадочными породами (алевро-аргиллиты, аргиллиты, известковые аргиллиты, известняки, известково-кремнистые породы, туффиты, яшмы), развитыми в виде маломощных линзо- и пластообразных тел среди мощной толщи базальтоидов и в отдельных участках содержащими линзы железных руд (см. рис. 14). В северо-западной части площади обнажается небольшой интрузивный массив крупнокристаллических габбро с четкими рвущими контактами и довольно мощной зоной закала. Массив габбро неправильной, вытянутой в субширотном направлении формы с извилистыми контактами, в краевых зонах содержит многочисленные ксенолиты базальтоидов и осадочных пород (см. рис. 14).

На рудопроявлении Чимкурган среди вулкаников основного состава встречаются линзы и маломощные пласты известковистых аргиллитов, алевро-аргиллитов, в частом чередовании с прослоями железных руд и яшмоподобных пород с тончайшей вкрапленностью гематита и магнетита. При проведении поисковых работ на Чимкурганской площади выделены участки Восточный Чимкурган и Западный Чимкурган.

На участке Восточный Чимкурган три рудных тела. Рудное тело № 1 расположено в крайней северо-восточной части площади, с поверхности вскрыто двумя канавами,

на глубину прослежено четырьмя скважинами, имеет линзообразную форму, залегает согласно с рудовмещающими осадочными породами, мощность его от 10 до 20 м, длина около 250 м, на глубину прослежено до 64 м, среднее содержание железа общего – 48,63%. Падение рудного тела крутое, простирание субширотное с резкой сменой на юго-восточное на западном фланге (см. рис. 14). Прослой железных руд здесь чередуются с рудовмещающими тонкослоистыми известковистыми аргиллитами, алевро-аргиллитами, сургучно-красными яшмами. При этом в центральной и восточной частях рудного тела железорудные прослой составляют от 60 до 80% от его объема, а на западном выклинивании – менее 50%. Характерной особенностью железных руд является наличие в них многочисленных фаунистических остатков гастропод, тентакулитов хорошей сохранности. Сборы фауны, проведенные в 1998 г. Л.М.Крикуновой, переданы в палеонтологический отряд АО «Регионалгеология», где А.И.Кимом проведены определительские исследования и подтвержден среднедевонский возраст чимкурганской свиты (D₁₋₂) и железных руд, поскольку фауна обнаружена и в гематит-магнетитовых рудах. Состав руд смешанный, гематит-магнетитовый, магнетит-гематитовый, структура от крипто- до мелкозернистой, текстура массивная и тонкослоистая. На западном выклинивании рудное тело как бы «расташено» на ряд разноориентированных линз разного размера с округлыми очертаниями, представляющих крупные ксенолиты в «шаровых» базальтовых лавах (см. рис. 14).

Рудное тело № 2 расположено в 500 м к юго-западу от р. т. № 1 в аналогичной геологической позиции. Это крупный линзообразный ксенолит в «шаровых» базальтовых лавах. С поверхности прослежено канавой и расчисткой, мощность 6 м, протяженность около 30 м, глубина 26 м. Среднее содержание железа общего 39,6%. Падение крутое – 75-80°, простирание северо-западное. Состав и структурно-текстурные особенности аналогичны рудному телу № 1, отличительная особенность – меньшее количество рудных прослоев на весь объем рудного тела (не более 35-40%).

Рудное тело № 3 находится в 250 м к юго-западу от р. т. № 2, вскрыто под покровом четвертичных отложений мощностью 6 м в скважинах, прослежено на глубину около 60 м; установленная мощность 6 м, предполагаемая протяженность 100 м, среднее содержание железа общего 35,74%, оксида железа 51,04%. Падение крутое, состав и строение аналогичны рудным телам № 1 и № 2.

На участке Западный Чимкурган выделено рудное тело № 4, расположенное в южной части западного участка и представляющее линзообразную залежь, «расташенное» на ряд ксенолитов разного размера «шаровыми» лавами базальтоидов (см. рис. 14). Общее простирание субширотное, падение от 65 до 75°, средняя мощность ~15 м, протяженность около 150 м, прослеженная глубина до 40 м; с поверхности вскрыто канавами, на глубину – скважинами, содержание железа общего ~50%. Руды локализуются в тонкослоистых алевро-аргиллитах и известковистых аргиллитах, чередуясь с ними в частом переслаивании; в рудах и аргиллитах присутствуют фаунистические остатки. Состав руд смешанный гематит-магнетитовый, характерно значительное количество яшмовых прослоев с тончайшей вкрапленностью гематита.

Таким образом, по условиям формирования, составу и строению рудовмещающих пород и руд месторождение Чимкурган – аналог месторождения Темиркан, но имеют отличительные особенности:

одноэтапное формирование металлоносных осадков в условиях значительной удаленности от источника гидротермальной активности, о чем свидетельствует хорошо сохранившийся первично-осадочный состав рудовмещающих пород с тонко-слоистыми текстурами и фаунистическими остатками, отсутствие в рудоносных осадочных породах и рудах интенсивных метасоматических преобразований;

слабое проявление процессов метасоматоза в базальтоидах, отсутствие в них псевдоморфоз минералов железа по пороодообразующим минералам, наличие в них акцессорного магнетита;

проявление на поздних этапах формирования месторождения Чимкурган мощного излияния «шаровых» базальтоидных лав, что привело к проплавлению уже сформированных металлоносных осадков и дроблению рудоносных пластов на разобщенные линзо- и шаровидные рудные тела разного размера (от 250×20 м до 10×20 см), представляющих ксенолиты в «шаровых» лавах, что значительно усложнило морфологию рудных тел и увязку их в пространстве. Суммарные ориентировочные ресурсы железной руды рудопоявления Чимкурган по категории P_1 составляют 1,2 млн. т до глубины 65 м, при среднем содержании железа общего по четырем рудным телам 49,4%. По четвертому рудному телу проведена детальная разведка, в результате подсчитаны запасы железной руды категории C_1 , которые при протяженности по простиранию 220 м, по падению 80 м, мощности ~ 10 м, глубине 50 м составляют 326,4 тыс. т при среднем содержании Fe_2O_3 60,5%. Запасы утверждены в ГКЗ в 2010 г.

На основании пространственной локализации, условий формирования, структурно-морфологических особенностей и вещественного состава железных руд и вмещающих их пород выделим следующие поисково-оценочные критерии для нетрадиционного в Узбекистане вулканогенно-осадочного стратиформного промышленно-генетического типа железных руд.

1. Приуроченность участков формирования оруденения к рифтогенным впадинам с широко проявленной вулканической активностью с образованием базальтоидов основного (реже, кислого и среднего) состава, фиксирующихся локальными магнитными аномалиями. Центры очагов извержения, активной гидротермальной деятельности и наибольшей концентрации металлоносных осадков приурочены к узким, мульдообразным прогибам, возникающим на стыке глубинных тектонических разломов субширотного (северо-западного) и субмеридионального (северо-восточного) простираний.

2. Прямым поисковым признаком, наряду с повышением интенсивности магнитных аномалий, фиксирующих проявление концентрации магнетитовых руд, является наличие в геологическом разрезе ангидритсодержащих пород.

3. Для формирования богатых железорудных пластов большой мощности наиболее благоприятны условия пульсационного, многоэтапного проявления вулканической активности и процессов поствулканической гидротермальной деятельности как в виде выходящих на поверхность морского дна «черных и белых курильщиков», образующих металлоносные и ангидритсодержащие осадки, так и в виде локальных «геотермальных полей» с медленно просачивающимися флюидами, пропитывающими и преобразующими сформировавшиеся породы, что сопровождается перераспределением компонентов и, прежде всего, железа, и в конечном итоге увеличением мощностей железорудных тел.

4. Слоистые текстуры руд, их простой минеральный состав с преобразованием минеральных ассоциаций в пределах рудного тела, низкие концентрации элементов-спутников также поисковые признаки.

Анализ вышеприведенных данных по железорудным объектам вулканогенно-осадочной генетической группы позволяет сделать вывод о том, что перспективы этого геолого-промышленного типа, возможно, не ограничиваются Темирканским районом. Есть предпосылки для поисков аналогичных объектов в сходных геотектонических позициях на территории Узбекистана, что дает основание считать целесообразным заверку магнитных аномалий в зонах распространения вулканогенно-осадочных пород сходного состава и условий формирования.

ГПТ–V. Гётит-гидрогётит-гидрогематитовый (бурожелезняковый) ГПТ в осадочных породах

Минеральное сырье осадочного и осадочно-метаморфического происхождения пластового морфотипа во всем мире играет главенствующую роль во всех отраслях народного хозяйства. Подсчет мировых запасов железных руд, произведенный коллективными усилиями геологов всех стран на XIX сессии Международного геологического конгресса в Алжире в 1952 г., показал, что «из осадочных пластовых месторождений обеспечивается железными рудами более 90% мирового производства чугуна» (Пустовалов, 1964).

Осадочные месторождения железа широко распространены в разных местах Земного шара и многие из них имеют важнейшее практическое значение. Железистые растворы (молекулярные и коллоидные), а также тонкая и более грубая взвесь железистых минералов переносятся речными и подземными водами в морские и осолоненные бассейны, где в смеси с терригенным материалом осаждаются, главным образом, вблизи берегов, в придельтовых участках, в древних, слабо осолоненных морях и отдаленных частях морского дна. Железистый материал поступает в морские водоемы и при размыве ими (особенно в периоды трансгрессий) железосодержащих береговых горных пород, кор выветривания или уже существующих железорудных месторождений. Как показали палеогеографические исследования, наиболее благоприятными для формирования осадочно-морских месторождений железных руд являлись прибрежные мелководные зоны бассейнов, их заливы и лагуны, отделенные от открытого моря участки водоемов (Пустовалов, 1964).

Основные эпохи формирования осадочных месторождений – протерозой, палеозой и мезокайнозой. На территории Узбекистана довольно широко распространены проявления железуруднения этого типа в мезозойских (в основном, меловых) осадочных толщах в Приаралье и Центральных Кызылкумах.

V-a. Гётит-гидрогётит-гидрогематитовый в морских осадочных породах подтип

О наличии бурожелезняковых руд в хр. Султанувайс, в Приаралье (Каракалпакия) известно давно: А.Д.Архангельский и А.М.Чуралов в обзоре работ по этой территории отметили наличие бурожелезняковых конгломератов в меловых толщах (1917 г.). В 1943 г. М.Д.Кадыровой опойскованы рудопроявления близ оз. Ходжакуль, у сел. Каланджархона и у развалин крепости Кызылкала, выделены коренные линзовидные бурожелезняковые руды и россыпные, по содержанию полезных компонентов

(Fe_2O_3 , %) – богатые (≥ 50), средние (40-45) и убогие (> 30). Ориентировочные ресурсы P_2 руды составили 324 млн. т или 8 млн. т железа валового. До 60-х годов XX в. этот тип оруденения изучался попутно М.П.Баскаковым, А.Г.Бабаевым, В.И.Железновым, В.Я.Диреевым, А.А.Кулешом, В.П.Сургутановым, Л.Б.Коганом, В.В.Купченко, Г.Ю.Алферовым, А.В.Курбатовым и др.), которые были единодушны во мнении о его бесперспективности, прежде всего, из-за линзовидного характера рудных тел (быстро выклинивающихся), небольшой их мощности и неравномерного распределения в них содержания трехоксида железа. Вместе с тем широкое площадное распространение этого типа оруденения в меловых толщах, обрамляющих практически все палеозойские выходы на территории хр. Султанувайс, отмечалось всеми исследователями как положительный фактор для постановки детализационных работ.

По условиям образования, морфологии, структурно-текстурным особенностям железорудные отложения этого региона подразделяются на два типа (Жураев и др., 1975): 1 – горизонты бурожелезняковых руд, представленные желваками, конкрециями, трубками, ожелезненной древесиной и др.; 2 – горизонты песчаников на железистом цементе со скоплениями трубоподобных конкреций.

Первый тип бурожелезняковых руд наиболее широко распространен, локализуется в верхнемеловых отложениях. На площади рудопроявления Ходжакуль в разрезе сеноман-туронских глин и песчаников выделяются девять бурожелезняковых горизонтов мощностью 0,05-0,2 м (редко, до 5-7 м в линзах протяженностью до 200 м), на рудопроявлении Карачадала – пять. Среди железоносных образований, входящих в состав бурожелезняковых горизонтов, 80% представлены желваками и конкрециями, 20% приходится на долю остатков ожелезненных деревьев. Содержание Fe_2O_3 в этих горизонтах распределяется неравномерно, %: в Ходжакуле – от 7,6 до 47,14, Карачадале – от 10 до 47,0. Руды с повышенным содержанием MnO – до 3,6% и P_2O_5 – до 7,1%.

Второй тип бурожелезняковых руд представлен горизонтом железистых песчаников, приуроченным к верхнемеловым отложениям, развитым в пределах отдельных возвышенностей – Кокча, Кургашинкала, Бештюбе и Ходжакуль и имеющим небольшое распространение (по коренным выходам) по площади и мощности. Железистые песчаники представляют плотную, мелкозернистую породу черного цвета, массивной текстуры, в которой зерна терригенного кварца, обломки полевого шпата, гипса, кальцита сцементированы гётит-гидрогётитовым цементом. Строение пласта железосодержащих песчаников весьма своеобразное: холм Бештюбе в верхней части бронируется железистыми, часто, косослоистыми песчаниками туронского возраста в виде пласта мощностью от 3 до 4 м, протяженностью по простиранию ~ 300 м и шириной 100-150 м. Примечательно, что в этом пласте можно проследить все переходы от линзовидно-пластовой залежи песчаника на бурожелезняковом цементе до участков образования отдельных железо-кремнистых трубоподобных тел, количество которых преобладает в центральных частях залежи, а изолированные «трубы» и группы «труб» тяготеют к периферии.

Чрезвычайный интерес представляет коренной выход линзовидной залежи железисто-кремнистых песчаников сеномана-турона на склонах горы Кокча, подробно описанной в трудах С.С.Шульца (1967). Здесь железисто-кремнистые песчаники представляют группы железисто-кремнистых трубоподобных тел, рассматриваемые

как реликты захороненного мелового леса, так называемое окаменелое «дерево на корню» (Холодов, Реймов, 1996). На отдельных участках трубоподобные образования сливаются между собой и переходят в слоистую железисто-кремнистую залежь, залегающую среди подводно-дельтовых или аллювиальных фаций. Мощность таких горизонтов 1-1,5 м с содержанием Fe_2O_3 до 30-32%. По данным С.С.Шульца (1972), в разобщенных участках проявления бурожелезнякового оруденения Султанувайса может быть сосредоточено 8-9 млрд. т убогой железной руды со средним содержанием $Fe_2O_3 \sim 30\%$.

Формирование вышеописанных бурожелезняковых руд Южного Приаралья (хр. Султанувайс), по мнению многих исследователей, в нижнемеловое и олигоценное время могло происходить в прибрежно-морских и озерно-болотных условиях при активном участии процессов заболачивания и образования торфяников. При этом источником железа могли быть продукты кор выветривания древних кристаллических пород (Крайнов и др., 1982; Ковалев, 1985). В табл. 6 приведены характеристики железорудных горизонтов обоих типов, содержания в них железа и попутных компонентов.

Результаты проведенного подсчета авторских запасов по коренным проявлениям обоих типов на Ходжакульской площади бурожелезняковых руд, выходящих на дневную поверхность или перекрытых наносами небольшой мощности, отражены в табл. 7. Вещественный состав бурожелезняковых руд обоих типов идентичен, основными железорудными минералами являются гётит и гидрогётит, довольно часто присутствуют кальцит, фосфатное вещество, обломки кварца, полевого шпата, отмечаются единичные зерна глауконита, магнетита.

По своим небольшим параметрам в коренных обнажениях, низкому содержанию железа и повышенному – фосфора бурожелезняковые руды Каракалпакии вряд ли могут быть использованы в качестве сырья для металлургической промышленности. Однако, эти руды могут представлять несомненную практическую ценность в качестве сырья для цементной промышленности, поскольку имеют большое площадное распространение, могут обрабатываться дешевой открытой разработкой. Распределение вредной фосфатной составляющей в них весьма неравномерное, также как и кремнезема, содержание MgO не превышает 2,0% (среднее – 0,6%).

Проявления железного оруденения морского осадочного типа наиболее широко распространены в меловых толщах Центральных Кызылкумов, где они были выявлены в процессе проведения геолого-съёмочных работ в 50-60-х годах XX в. (Попенко, 1952; Пятков и др., 1953, 1961; Дударов и др., 1960; Бухарин, Айсанов и др., 1960; Питинов, 1967; Железнов и др., 1964, 1965; Попов и др., 1954). По данным этих исследователей, бурожелезняковые руды распространены в меловых толщах, обрамляющих палеозойские возвышенности гор Букантау, Ауминзатау и Кульджуктау, однако сведения о них были разрознены, зачастую отсутствовали данные об их параметрах. Вместе с тем, все исследователи единодушны во мнении о том, что большая протяженность горизонтов, вмещающих бурожелезняковое оруденение, достаточно высокое содержание трехоксида железа (от 20 до 50%), их почти горизонтальное залегание на поверхности и возможность добычи открытым способом, ставит их в выгодное экономическое положение.

В период с 1999 по 2008 г. группой сотрудников ГП «НИИМР» проводились специализированные тематические исследования по оценке перспектив железоносности

Таблица 6

**Химический состав бурожелезняковых руд Ходжакульской площади
различных морфотипов, по данным Ш.Д.Жураева и др., 1975 г.**

Морфотип руды	Количество проб	Содержание окислов, вес. %													
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	S _{общ}	P ₂ O ₅	H ₂ O
Желвачно-конкреционные	15	28,9	4,4	32,3	0,1	0,2	1,8	5,96	0,7	0,95	0,95	0,4	0,1	3,8	10,95
Чистый бурожелезняковый желвак	1	19,8	4,3	54,3	0,1	0,3	1,7	1,5	2,0	0,9	0,7	0,5	-	0,1	1
Ископаемые ожелезненные остатки деревьев	3	24,4	2,8	37,5	4,06	0,3	0,16	10	0,5	0,5	0,5	6,7	-	0,7	8
Трубки	1	4	0,9	77,8	2,9	-	0,1	1,2	0,4	0,1	0,2	1,2	-	0,3	10,2
Песчаник железистый	19	45,5	4,8	31,2	0,3	0,15	0,14	1,6	0,45	1,4	0,98	0,1	-	1,6	0,6

Таблица 7

**Авторские запасы бурых железняков (млн. т),
подсчитанные по Ходжакульской площади Каракалпакии, по данным М.Д.Кадыровой, 1943 г.**

Тип горизонта	Ходжакуль				Чукай-Тугай				Карачадалы				Бештубе				Кокча			
	S, км ²	М, м	уд. вес	запасы	S, км ²	М, м	уд. вес	запасы	S, км ²	М, м	уд. вес	запасы	S, км ²	М, м	уд. вес	запасы	S, км ²	М, м	уд. вес	запасы
Желвачно-конкреционные руды (I тип)	20	3,0	3,0	18	12	0,4	3,0	1,4	0,6	3,0	3,0	5,5							1	
Железистые песчаники (II тип)	0,02	1,8	3	11									0,06	2,5	3	0,4	0,09	4	3	10

Всего запасов – 46,3 млн. т.

осадочных толщ мезозоя на территории Центральных Кызылкумов. В результате в меловом обрамлении возвышенностей Букантау, Ауминзатау и Кульджуктау обрелись известные и выявлены новые перспективные железорудные объекты (Крикунова и др., 2001, 2003). На наиболее перспективных рудопроявлениях проведены геологоразведочные работы, подсчитаны прогнозныe ресурсы руды по категории P_1 , составлено геолого-экономическое обоснование (ГЭО), где приведены данные по качественной характеристике руд и возможностям их использования: руды признаны пригодными в качестве сырья для добавок в цемент и изготовления пигментов для красителей (Туксонов и др., 2003).

По условиям образования и морфологическим особенностям бурожелезняковые руды, локализованные в меловых морских осадочных толщах Центральных Кызылкумов, подразделяются на три типа (Крикунова и др., 2003):

1. Конкреционно-желвачные бурожелезняковые руды в горизонтах песчано-глинистых пород, залегающих, как правило, в основании нижнемеловых отложений на размытых корках выветривания палеозойских пород (участки Западный Ауминзатау, Шурук, Джаманьяр, Оразалы и др., рис. 15). Большинство конкреций имеет концентрически-зональное строение, обусловленное чередованием слоев темно-бурого плотного гётит-гидрогётита, охристого гидрогётита, во внешней зоне – гидрогематита; формы конкреций весьма разнообразны – овальные, округлые, октаэдрические, цилиндрические и др., часто встречаются сростки макроконкреций (рис. 16), слагающие линзовидные плитообразные тела размером до 5 м^2 , при мощности до 40 см. Характерно стабильно высокое содержание Fe_2O_3 – от 48 до 82%.

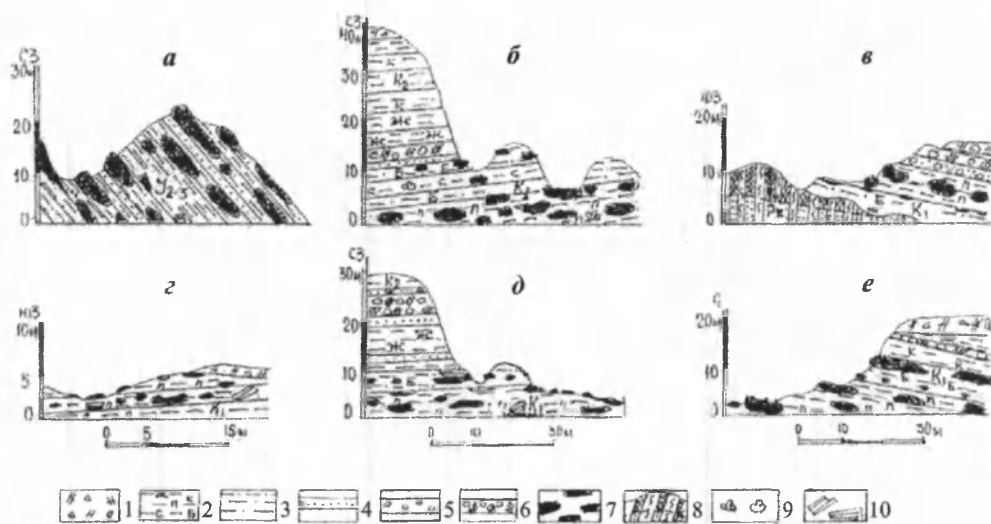


Рис. 15. Схематические геологические разрезы участков проявления железных руд конкреционного морфотипа в мезозойских отложениях Центральных Кызылкумов (по Л.М.Крикуновой). Участок: а – Сарыбатыр, б – Западный Ауминзатау, в – Оразалы 4, г – Тамды-Труба, д – Джаманьяр, е – Шурук 4 (северо-восточный). Отложения: 1 – четвертичные; меловые: 2 – глины (б – белые, к – красные, ж – желтые, п – пестрые, желтовато-зеленовато-серые, с – серые); 3 – алевролиты; 4 – песчаники; 5 – гравелиты; 6 – гравелиты на железистом цементе; 7 – индивидуальные макроконкреции; 8 – железозносные коры выветривания палеозойских пород; 9 – отпечатки флоры; 10 – окаменелая древесина.

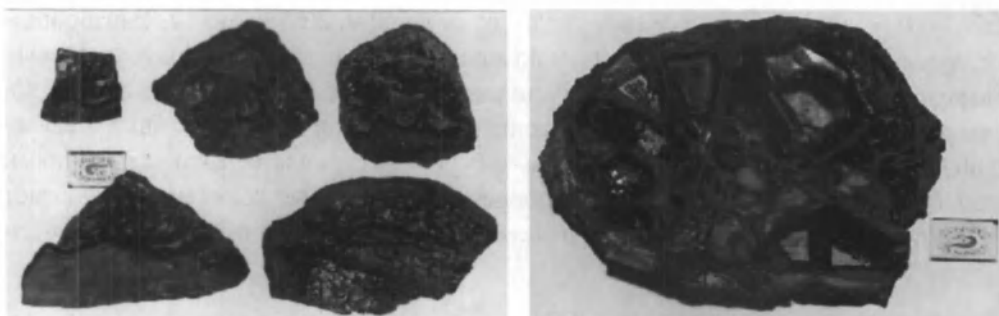


Рис. 16. Фрагменты внутреннего строения концентрически-зональных бурожелезняковых макроконкреций участка Западный Ауминзатау.

2. Пласто- и линзообразные залежи песчаников, гравелитов и конгломератов на гётит-гидрогётитовом цементе, наиболее широко распространенные в меловом обрамлении гор Букантау (участки Дербез, Джюскудук, Карашохо, Бошшохо, Оразалы 2, Карамурун, Кулкудук, Аксай) и Кульджуктау (Джаманьяр, Шурук 1, Султанбиби, Тузкой и др.) и приуроченные, как правило, к верхним горизонтам нижнемеловых отложений, или к их контакту с верхнемеловыми отложениями. Содержание трехоксида железа в них значительно ниже, чем в рудах I типа – 15-35-40%, в среднем не выше 20-25%. Однако их большая протяженность по простиранию в виде часто выклинивающихся пластообразных залежей мощностью от 0,5 до 5-10 м дает основание считать их перспективным типом железных руд.

3. Кремнисто-железистые трубоподобные тела, локализующиеся в виде линз овальной формы в ожелезненных песчаных отложениях верхнего мела и представляющие остатки стволов окаменелых деревьев, полые внутри и состоящие из песчаника, сцементированного плотным гётит-гидрогётитовым цементом. Впервые обнаружены в горах Султанувайс (Кадырова и др., 1943), авторами выявлены в 2000 г. в горах Букантау (участки Тюлянташ, Джаракудук), Ауминзатау (участок Балакарак) и в восточной части Кульджуктау (участки Темирташ, Северный Таушан). Содержание трехоксида железа здесь в среднем около 30-32%, параметры рудных линз небольшие, но протяженность вмещающих их пород весьма значительна – до 3,5 км.

Ниже приводится краткая характеристика наиболее значимых проявлений выделенных морфотипов железных руд осадочного морского генезиса. Проявления первого конкреционного типа имеют наиболее значительные параметры на Ауминзинской и Шурукской площадях.

На Ауминзинской площади обследованы практически все коренные выходы меловых отложений, однако, выявлено всего пять участков железоруднения различной интенсивности – Восточный Аджибугут, Давон, Лау-Лау, Шантыбай и Западный Ауминзатау.

Наиболее крупный участок Западный Ауминзатау расположен на западном окончании гор Ауминзатау в 15 км к юго-западу от г. Шохетау и в 8 км к юго-востоку от водонасосной станции Огузкак, административно относится к Учкудукскому району Навоийской области. Здесь во врезках многочисленных саев обнажаются песчано-глинистые нижнемеловые отложения, залегающие на выветрелых палеозойских осадочных породах. Протяженность дугообразного выхода нижнемеловых отложений с железорудной минерализацией по простиранию около 8 км, средняя ширина по

падению 0,7-1 км, рудоносного горизонта – от 20 до 40 м. Железородные линзообразные прослойки мощностью от 0,2 до 0,5 м локализуются в нижних горизонтах меловых отложений (см. рис. 15), количество их по разрезам колеблется от 4-х до 8-ми. Сложены они плотными агрегатными скоплениями концентрически-зональных железородных стяжений, или же индивидуальными бурожелезняковыми макроконкрециями разнообразных форм и размеров – в поперечнике отдельные конкреции достигают 25-80 см (рис. 17). Насыщенность продуктивных горизонтов стяжениями весьма из-

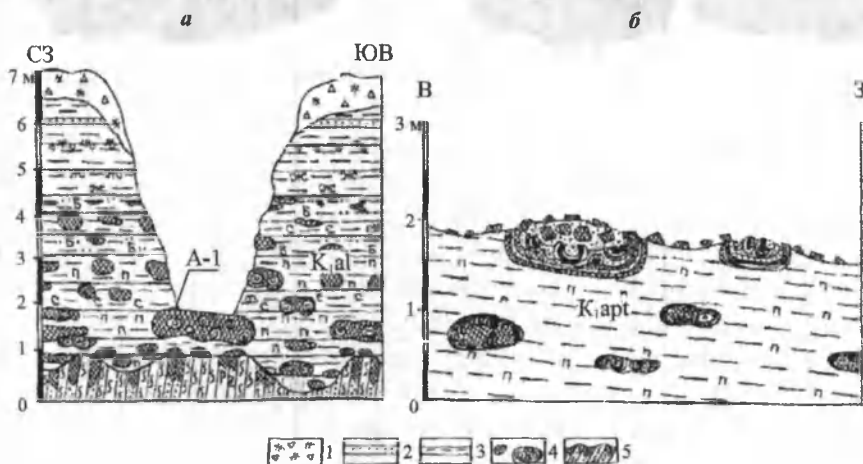


Рис. 17. Формы выделения и фрагменты внутреннего строения индивидуальных бурожелезняковых макроконкреций и конкреционных строктов на участках Западный Аминзатау (а) и Шурук 1 (б), по Л.М.Крикуновой, А.К.Пяткову. Отложения: 1 – четвертичные; меловые: 2 – песчаники; 3 – глины (ж – желтые, б – белые, с – серые, п – палевые); 4 – бурожелезняковые конкреции; 5 – железонесные коры выветривания палеозойских пород.

менчива (от 25 до 30-40% на объем рудовмещающих пластов). Вмещающие породы – рыхлые белые, палевые, зеленоватые, желтоватые глины, нередко запесоченные. В одном из обнажений между двумя железосодержащими пластами в белых запесоченных глинах встречен маломощный (0,5 м) прослой черного цвета с мелкими железородными стяжениями и остатками обугленной древесины. Наиболее продуктивным является самый нижний горизонт пестрых зеленовато-желтовато-серых тонкослоистых глин, залегающий непосредственно на коре выветривания песчано-сланцевых пород палеозоя. Кроме того, железородные стяжения локализуются в вышележащих темно-серых глинах с остатками обугленной древесины и отпечатками листьев, а также в виде мелких стяжений в белых песчаных глинах (см. рис.16).

Наиболее высокое содержание трехоксида железа характерно для крупных концентрически-зональных конкреций, приуроченных к пластам серых и пестрых (желтовато-зеленовато-серых) тонкослоистых и белых песчаных глин, а в линзах малиновых охр не превышает 14% (табл. 8).

Интересны данные о содержании железа в пласте темно-серых (до черных) глин с окаменелыми остатками органики – 20%; обращает на себя внимание высокое содержание окиси марганца в двух пробах, отобранных в северном окончании полосы коренных выходов нижнемеловых отложений вблизи водонасосной станции Огузкак – от 7 до 19%.

**Содержание железа в бурожелезняковых конкреционно-желвачных рудах
из различных рудовмещающих железистых пород
участка Западный Ауминзатау, по данным химического анализа**

Количество проб	Рудовмещающие породы	Содержание, <u>от-до</u> <u>средн.</u>	
		Fe ₂ O ₃ , вес. %	Fe _{мет} , %
5	Глины белые, серовато-белые слабо запесоченные с черными бурожелезняковыми конкрециями	<u>51,26-74,3</u> 64,85	<u>35,8-52,0</u> 47,35
8	Глины пестрые (зеленовато-желтовато-серые) тонкослоистые с черными бурожелезняковыми конкрециями	<u>41,47-74,88</u> 62,41	<u>31,05-52,4</u> 43,67
1	Железные охры желтого цвета в пестрых глинах	44,35	31,04
2	Охристые бордовые железистые стяжения в белых глинах	<u>11,27-14,0</u> 12,63	<u>7,86-9,8</u> 8,8
1	Черные бурожелезняковые конкреции в серых плотных глинах	72,57	50,79

Ожидаемые запасы железной руды при протяженности по простиранию ~ 8 км, падению ~ 1 км, глубине 10-15 м составят не менее 3 млн. т при среднем содержании железа оксидного ~ 60%, металлического в конкрециях 42,3%. При извлечении конкреций из рыхлых пород методом просыпки через драгу этот тип руд может быть использован после обжига в металлургической промышленности.

Шурукская площадь расположена в центральной части южных склонов хр. Кульджуктау в обрамлении возвышенности Кунгыртау, вблизи пос. Шурук, в 7 км к юго-востоку от ст. Ботаника, где авторами выявлен ряд обнаженных на поверхности коренных выходов железоносных нижнемеловых отложений (4 участка). Самый северный выход – участок Шурук 1 – расположен в 2,5 км к юго-востоку от кол. Аяк-Гужумды (ст. Ботаника) и в 5 км к северо-западу от кол. Шурук, площадь 0,7×1,5 км². Участок Шурук 2 расположен в 6 км к югу от участка Шурук 1 и в 1,5 км к западу от кол. Шурук, площадь 0,06×0,2 км², но по простиранию рудоносный горизонт прослеживается по левому борту Каттасая на расстояние ~1,2 км. На правом борту Каттасая в 500 м к северу от участка Шурук 2 выявлен участок Шурук 3 площадью 0,85×0,5 км², а Шурук 4 – в 3,5 км к юго-востоку от кол. Шурук, представляет небольшую возвышенность в плане овальной формы площадью 50×30 м².

Геологическое строение всех участков практически идентично (рис. 18): нижнемеловые (апт, альб) пестроцветные песчано-глинистые отложения. В обобщенном виде геологический разрез рудовмещающих пород имеет следующее строение снизу вверх. Слой 1 – глины пестрые, желтовато-зеленовато-серые, тонкослоистые, с неравномерно распределенными концентрически-зональными макроконкрециями или их плитоподобными скоплениями. Мощность горизонта 10-15 м, насыщенность бурожелезняковыми конкрециями от 10-15 до 25-30% от объема пород. Слой 2 – линзовидные, часто выклинивающиеся, маломощные (0,2-0,5 м) прослои темно-серых глин. Слой 3 – белые или светло-серые алевритистые запесоченные глины с мелкими глинисто-охристыми железистыми стяжениями или линзами малиновых и ярко-желтых глинистых охр. Мощность от 2 до 5 м. Иногда этот слой подстилается или перекрывается мелкозернистыми розоватыми песчаниками с корочками (0,1-0,3 м) железистых образований. На участке Шурук 1 на границе между пестрыми и серо-

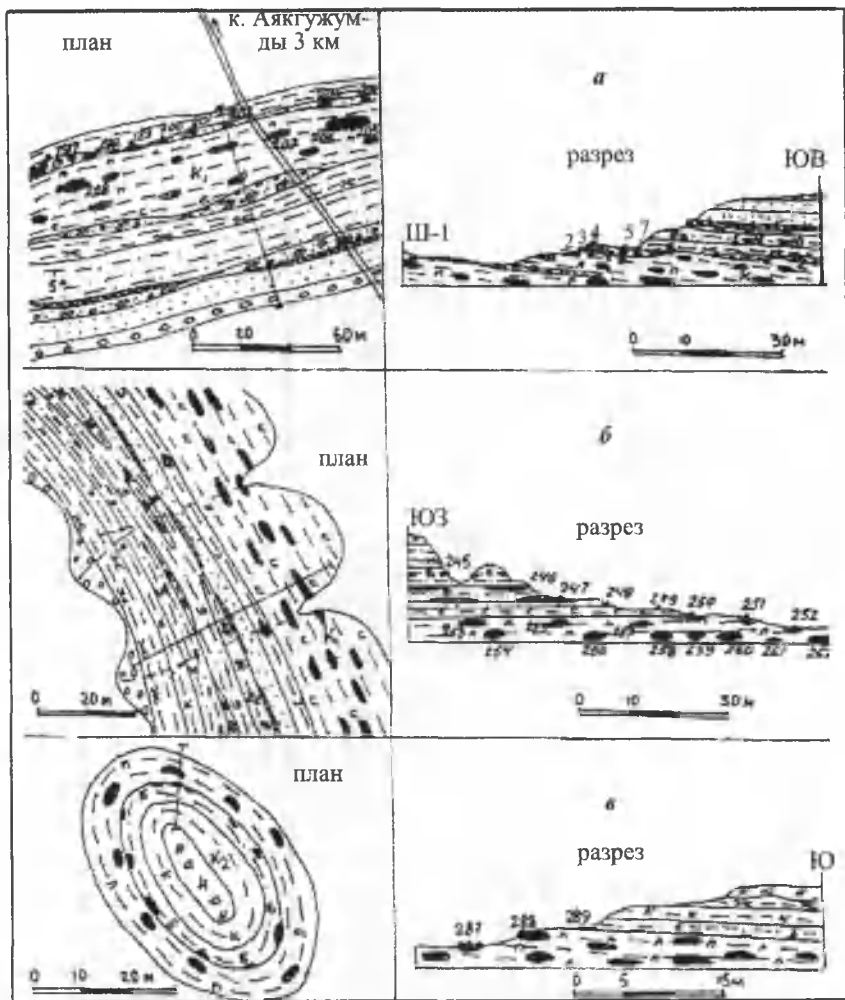


Рис. 18. Схемы геологического строения коренных обнажений железоносных нижнемеловых отложений Шурукской площади, по Л.М.Крикуновой. Участок: а – Шурук 1, б – Шурук 3, в – Шурук 4. Усл. обозн. см. на рис. 17.

вато-белыми глинами встречен линзообразный прослой железо-марганцевых песчаников и гравелитов с остатками окаменелой древесины и мелкими трубообразными стяжениями железа. Слой 4 – буровато-желтоватые и красновато-розовые, пятнистой окраски глины, неясно-слоистые, рыхлые, мощность 3-25-30 м. Эти породы перекрываются горизонтом гравелитов и конгломератов с кварцево-кремнистой окатанной галькой, высыпки которой наблюдаются повсеместно; цемент участками гётит-гидрогётитовый, но их мощность не превышает 5-10 см.

На всех участках выявлены бурожелезняковые руды в нижних частях разреза в пестроцветных тонкослоистых глинах, где с поверхности, а также во врезках небольших саев обнаружены крупные концентрически-зональные, скорлуповатые макроконкреции и их скопления (см. рис. 17), составляющие от 10 до 25% объема продуктивного горизонта. Содержание трехоксида железа колеблется от 22 до 65%, составляя в среднем (%): на участке Шурук 1 – 48,5, Шурук 2 – 45,7, Шурук 3 – 46,9,

Шурук 4 – 42,03, а во вмещающих глинах и песчаниках – от 1,5 до 8,6%. Отметим, что на участке Шурук 1 в средней части разреза, в восточной части коренного выхода обнажается линза гравийно-песчанистого состава с существенно марганцевым (псиломелан) цементом, содержание марганца здесь варьирует от 6 до 13,5%, окисного железа – 5-10%. Здесь же, по данным спектрального анализа, наблюдается высокое содержание никеля (0,1-0,2%), кобальта (0,02-0,1%) и цинка (0,01-0,3%), что дает основание считать целесообразным провести комплексную оценку площади не только на железо, но и на марганец и попутные элементы-примеси.

Общие ориентировочные ресурсы железной руды категории P_2 по Шурукской площади (по четырем участкам) 4100000 тыс. т при протяженности по простиранию 5 км, по падению 0,2 км, мощности рудоносного пласта 3 м, среднем содержании трехоксида железа 46%. Необходимо учитывать, что бурожелезняковые руды составляют не более 30% от объема маложелезистых вмещающих пород, что обуславливает их предварительное обогащение простым драгированием.

Таким образом, осадочные бурожелезняковые руды конкреционно-желвачного морфологического типа являются наиболее перспективными в плане возможностей их отработки и вовлечения в сферу промышленного использования, так как они имеют значительные параметры, практически не содержат вредных примесей, характеризуются достаточно стабильным высоким содержанием трехоксида железа, мощность вскрышных пород не превышает 5-10 м, а зачастую они вообще отсутствуют.

Второй тип бурожелезняковых руд – пласто- и линзообразные залежи железистых песчаников, гравелитов и конгломератов на гётит-гидрогётитовом цементе – распространен в Центральных Кызылкумах также достаточно широко, локализуясь практически на всех участках руд конкреционно-желвачного типа в верхних частях разрезов нижнемеловых (и в нижних горизонтах верхнемеловых) отложений, протягиваясь в виде разрозненных коренных выходов пластообразных залежей черных плотных песчаников (реже, гравелитов и конгломератов) на железистом цементе на десятки километров. Первые сведения о наличии железорудных пластов в меловых отложениях западной части хр. Букантау (горы Каскыртау-Чолчаратау) приведены в работах К.К.Пяткова (1961), где выявлены разрозненные коренные проявления железосодержащих пород на протяжении 28 км при мощности пластов 1,5-10 м и среднем содержании железа ~ 25%. Отдельные сведения о коренных выходах железосодержащих песчаников и гравелитов мелового возраста в горах Кульджуктау содержатся в отчетах по геолого-съемочным работам по хребтам Кульджуктау (Железнов и др., 1964-1965) и Ауминзатау (Попов и др., 1954) и др. В результате детального обследования мелового обрамления гор Букантау, Кульджуктау и Ауминзатау авторы установили, что горизонты железосодержащих песчаников (реже, гравелитов и конгломератов) имеют наибольшее распространение в северо-западной части хр. Букантау, где выявлены наиболее значимые рудопроявления – участки Аксай, Карамурун, Бошшохо 1, Оразалы 3, Кулкудук 2.

Участок Аксай расположен в 20 км к северо-востоку от г. Учкудук, в 8 км к востоку от асфальтового шоссе Учкудук-Кулкудук. Здесь по обоим бортам сая обнажаются пластообразные залежи черных плотных песчаников на железистом цементе мощностью от 2 до 6-7 м, реже, 10 м (рис. 19), общей протяженностью ~1,5 км, с содержанием Fe_2O_3 от 28,5% до 68,3% (среднее по 32 пробам 46,5%). Мощность

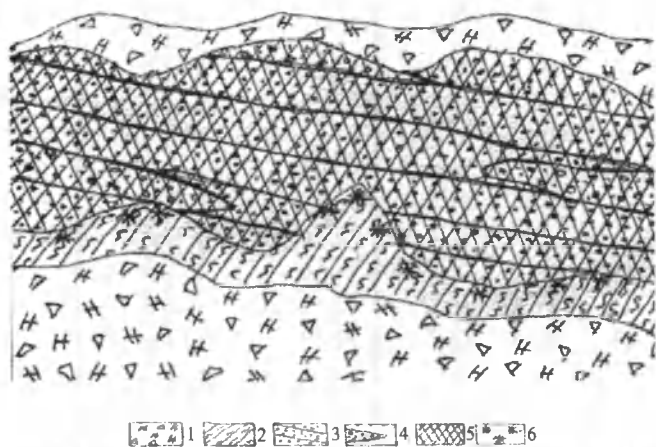


Рис. 19. Схематический геологический разрез по коренному обнажению пластообразной залежи бурожелезняковых осадочных руд в меловых отложениях рудопроявления Аксай (хр. Букантау), по Л.М.Крикуновой. 1 – наносы; 2 – палеозойские сланцы; меловые отложения; 3 – песчаники, 4 – гравелиты; 5 – бурожелезняковый цемент (рудное тело); 6 – участки локального ожелезнения.

ческими условиями: расстояние до железнодорожной ветки на г. Учкудук и ЛЭП около 15 км. Добыча руды может производиться малозатратным открытым способом и перспективы его могут быть расширены после проведения геологоразведочных работ по прослеживанию рудоносного горизонта как по простиранию, так и по падению.

Участок Бошшохо 1 расположен в 8 км к юго-западу от г. Карашохо («Бирюзовая партия») и в 4 км к югу от бугра Бошшохо. Здесь в правом борту сухого субширотного притока Аяк-Ащисая обнажается горизонт верхнемеловых отложений, сложенных чередованием пластов черных песчаников, гравелитов и конгломератов на железистом цементе, плотно сцементированных гётит-гидрогётитовым цементом, и рыхлых буровато-желтых песчаников и алевролитов. Породы полого падают на юго-запад, железосодержащие пласты прослеживаются в коренном обнажении на 50 м по простиранию, 10 м – по падению при мощности 3,5-5 м. Содержание Fe_2O_3 колеблется от 29% в железистых конгломератах до 43,7% – в железистых гравелитах и до 45,5% – в железистых песчаниках.

Участок Бошшохо 1 по особенностям геологического строения, морфологии и вещественному составу железорудных залежей аналогичен участку Аксай, также, как и еще ряд мелких железорудных проявлений, расположенных в северной части гор Букантау (Кулкудук, Оразалы, Карамурун и др.).

В меньшей степени проявления бурожелезняковых руд второго типа распространены в горах Ауминзатау (Южный Аджибугут, Давон) и Кульджуктау (Тузкой, Джингельды, Джаманьяр, Султанбиби, Шурук, Южный Кынгыртау). Мощность железорудных горизонтов здесь значительно меньше (0,2-0,5 м, редко, до 0,8 м) и содержание трехоксида железа редко достигает 25-30%.

Таким образом, наиболее перспективные проявления осадочных бурожелезняковых руд второго типа – пласто- и линзообразные залежи песчаников, гравелитов и

перекрывающих четвертичных отложений от 1,5 до 3 м, в отдельных участках наносы отсутствуют. Цементирующая масса песчаников (реже, гравийных песчаников и гравелитов) представлена агрегатом гётита и гидрогётита от мелко- до криптозернистой структуры. Из элементов-примесей в рудах повышено содержание Zn и As (до 0,05%), V (до 0,02%), Ti (до 0,05%). Ориентировочные ресурсы железной руды по категории P_2 по вскрытым эрозией параметрам могут составить от 6 до 10 млн. т.

Участок Аксай с благоприятными геолого-экономическими условиями:

конгломератов на гётит-гидрогётитовом цементе среди горизонтов меловых песчано-глинистых отложений расположены в запад-северо-западной части хр. Букантау. Здесь они характеризуются наибольшими параметрами и высоким содержанием железа. Использование этих руд в качестве добавок в цементный клинкер может быть затруднено из-за большого содержания в них кремнезема, что связано с составом обломочного материала (кварц, полевые шпаты, реже, слюды). Благоприятными факторами для их практического использования являются большая протяженность рудных тел, достаточно высокое (не менее 25%) среднее содержание трехоксида железа, отсутствие вредных попутных компонентов (P, S, Mg) и открытый способ добычи.

Третий тип бурожелезняковых руд – линзы кремнисто-железистых трубоподобных образований, описанный выше и достаточно широко распространенный и изученный в меловых толщах хр. Султанувайс (Ходжакульское рудное поле в Каракалпакии), на территории Центральных Кызылкумов распространен ограниченно. Эти руды выявлены Л.М.Крикуновой и Ю.Ф.Баскаковым в 2000 г. в процессе поисков подолочного гематита-кровоавика в восточном окончании хр. Кульджуктау, его южном меловом обрамлении. Участок назван Железная горка, в дальнейшем переименован в Темирташ. В 2001 г. аналогичное, но более мелкое по параметрам проявление выявлено А.К.Пятковым и Л.М.Крикуновой в г. Бельтау (участок Балакарак).

Участок Темирташ (Железная горка) находится в 13 км к западу от 139 разъезда железной дороги, в 2,5 км к северу от кол. Кушкудук, к юго-западу от устья Кампыр-сая. Это коренной выход трубообразных тел железистых песчаников черного цвета, локализующихся в виде линз петельчато-трубчатой формы среди рыхлых желтобурых ожелезненных песчаников верхнего мела (рис. 20, а). Протяженность выхода по простиранию ~110 м, падению ~50 м, мощность, вскрытая скважиной, 2,5 м. Кроме того, в крутом уступе пестроцветных песчанистых отложений (сантон) на протяжении ~1,5 км отмечаются мелкие линзовидные аналогичные тела (рис. 20, б). Детальное обследование всех коренных выходов плотных железистых песчаников показало, что большая их часть представляет так называемые «футляры-конкреции» вокруг стволов высших растений. На стенках расколовшихся трубчатых футляров часто встречаются отпечатки древесной коры, нередко находки полых ожелезненных стволиков с сучками и ответвлениями, окруженных футляром железистого песчаника.



Рис. 20. Фрагменты строения бурожелезняковых залежей трубообразной формы, по Л.М.Крикуновой, Ю.Ф.Баскакову. Участок: а – Темирташ Центральный, б – Темирташ Восточный. Песчаник: 1 – полимиктовый, 2 – рыхлый ожелезненный, 3 – кварцевый; 4 – трубчатые кремнисто-железистые руды; 5 – обломки железистых стяжений (россыпь).

Характерно, что трубообразные тела создают обособленные скопления, имеющие в плане овальную, а в разрезе – линзовидную форму небольших размеров (от 1,5 до 5 м²). Сложены «трубки» однородным песчаником без следов концентрически-зонального строения, плотно сцементированным железисто-кремнистым цементом. Гётит и гидрогётит цементируют обломки кварца, реже, полевых шпатов и слюды, образуя вокруг них крустификационные оторочки. Формирование подобного типа отложений происходило, по данным В.Н.Холодова и М.Р.Реймова (1996), Л.М.Крикуновой и др. (2003), в условиях мелководного моря в подводно-дельтовых и аллювиальных фациях. При последующей эрозии железосодержащих осадков препарировались запечатанные ожелезненные стволы, и они выходили на поверхность в виде линзовидных скоплений, в дальнейшем они могут обрабатываться малозатратным открытым способом.

На Темирташской площади выделяются два участка железного оруденения (см. рис. 20): Центральный («Железная горка») и Восточный.

Центральный участок – это крупный коренной выход трубчатых кремнисто-железистых тел линзовидной формы, протяженностью 110 м, шириной 50 м и мощностью (глубиной) 2,5 м. Пространство между трубчатыми телами плотных черных железистых песчаников выполнено рыхлыми коричневато-бурыми железистыми песчаниками сантона (К₂). Содержание железа в плотных железистых песчаниках варьирует от 24 до 42%, а в рыхлых вмещающих бурых – от 15,8 до 20%, в среднем 30,32% на объем железосодержащих пород.

По результатам обследования, визуального определения параметров железоруденения и данным штуфного опробования (2001-2002 гг.) сотрудниками ИМРа составлены и переданы в Даугызтаускую ППРЭ рекомендации по поисковым работам на железо на участке Темирташ. Бурением определена мощность наиболее богатой рудной линзы на коренном выходе «Железная горка» – 3 м, протяженность рудоносного пласта 250 м, средняя ширина выхода по падению 25,5 м. Подсчитаны ресурсы железной руды категории Р₁ (50625 т). Кроме того, здесь подсчитаны ресурсы железной руды с учетом распространения слабожелезистых песчаников, которые с параметрами (протяженность 300 м, ширина 100 м и глубина 6 м) составили 378000 т при среднем содержании Fe₂O₃ 12,68% (подсчет производился на массу с учетом богатых руд).

По участку Восточный Темирташ выделено два рудных тела (см. рис. 20, б) с параметрами: р. т. № 1 – протяженность 1750 м, мощность 5,9 м, глубина распространения по падению 80 м, среднее содержание Fe₂O₃ 10,32%, ресурсы руды с учетом коэффициента надежности 1624742 т; р. т. № 2 – протяженность 950 м, мощность 3,5 м, глубина по падению 60 м, среднее содержание Fe₂O₃ 10%, ресурсы руды с учетом коэффициента надежности 0,7 – 392416,5 т (Таксонов и др., 2003).

Отметим, что выделенные рудные тела на участке Восточный Темирташ представляют горизонты слабо ожелезненных песчаников с редкими, мелкими линзами плотных трубообразных тел черных железистых песчаников с содержанием Fe₂O₃ до 35-42%. Но, поскольку они разобщены в пределах горизонта и имеют небольшие размеры, на массу всего горизонта содержание трехоксида железа не превышает 10-11%, в связи с чем отработка их, даже старательским способом, вряд ли окажется рентабельной.

Руды Центрального участка по своим качественно-количественным характеристикам вполне пригодны для использования в цементной промышленности, не содержат вредных примесей (P, S), имеют компактное пологое залегание, полностью обна-

жены на поверхности и характеризуются промышленными средними содержаниями трехоксида железа (30,3%).

Еще один коренной выход аналогичных железорудных образований обнаружен авторами в 2002 г. в г. Бельтау (Ауминзинская площадь) в 17 км к юго-востоку от пос. Даугызтау и в 0,5 км от железной дороги. Параметры рудного участка Балакарак невелики (1,5×10 м), содержание Fe_2O_3 от 34 до 42%. В процессе детального обследования разреза вмещающих красноцветных песчанистых горизонтов сантона больше подобных линз с поверхности обнаружено не было.

Очень интересные коренные выходы трубообразных железо-кремнистых конкреций расположены в Мингбулакской впадине в западной части гор Букантау. Внешне они почти полные аналоги трубообразных конкреций, широко распространенных на территории Южного Приаралья, но ареал их распространения ограничен небольшими коренными выходами в Мингбулакской впадине; содержание Fe_2O_3 не превышает 18-20%, поэтому практического интереса они не представляют, тем более, что эта площадь занесена в кадастр геологических памятников в связи с нахождением там большого количества разнообразных древних окаменелостей (Пяновская и др., 2003).

В целом, на территории Центральных Кызылкумов третий тип бурожелезняковых руд распространен ограниченно и большими перспективами не обладает.

Таким образом, железные руды пятого гётит-гидрогётит-гидрогематитового (бурожелезнякового) геолого-промышленного типа в осадочных породах мезозоя распространены на территории Узбекистана достаточно широко, локализуясь, в основном, в меловых осадочных толщах Приаралья и Центральных Кызылкумов. Характерные их черты – большая протяженность рудоносных горизонтов, небольшая мощность железорудных пласто- и линзообразных залежей в них и весьма неравномерное распределение концентраций железа. В плане вовлечения в сферу практического использования наиболее перспективны руды конкреционно-желвачного типа, характеризующиеся стабильно высоким содержанием трехоксида железа (от 40 до 80%), и пластовые залежи железистых песчаников, гравелитов и конгломератов с содержанием трехоксида железа не менее 25%. Линзовидные тела трубчатых кремнисто-железистых песчаников (ожеженное дерево на «корню») распространены спорадически, но при благоприятных экономических условиях добычи и транспортировки руды также могут представлять практический интерес.

V-б. Сидерит-лептохлорит-гётит-гидрогётитовый в континентальных осадочных породах подтип

Проявления железооруденения этого типа известны на территории Узбекистана издавна, если судить по многочисленным древним выработкам со следами плавок железа и шлаковыми полями в горах Байсунтау, обнаруженными В.Н.Вебером в 1898 г. Ревизионные работы, выполненные в Байсунских, Яккабагских и Кугитангских горах по сферосидеритовым рудам в юрских отложениях, не выявили объектов, достойных внимания на тот период.

В течение длительного периода проявления железооруденения этого типа в горах Байсунтау, Кугитангтау, Яккабаг изучались попутно многими исследователями, как уже отмечалось ранее, однако, по их мнению, практическая их значимость неве-

лика. В последнее десятилетие, в связи с острым дефицитом железа в республике, поставлены специализированные работы по поискам и оценке осадочных железорудных проявлений, в которых принимали участие геологи Кашкадарьинской ГРЭ и ГП «НИИМР». Так, детально обследованы два железоносных участка – Гульдара и Терекли (Даринская площадь в г. Яккабаг). Результаты приведены ниже.

Площадь Дара находится на стыке Яккабагского и Камашинского районов Кашкадарьинской области Узбекистана, районные центры Яккабаг и Камаша связаны грунтовой и асфальтовой дорогой протяженностью около 35 км (ж.-д. ст. Камаша). В геологическом строении площади участвуют исключительно осадочные породы, представленные образованиями триасовой, юрской, меловой, палеогеновой, неогеновой и антропогеновой систем. Только на участке Гульдара имеется небольшой выход кварцевых порфиров пермского возраста.

В тектоническом отношении площадь представляет северо-восточное и южное крыло Лянгарской антиклинали, сложенное породами мезозоя и кайнозоя. В мезозойских осадочных толщах широко развиты горизонты сферосидеритовых и буро-железняковых руд. Они выделены на уровне среднеюрских континентальных образований и соответствуют гурудской (J_2gr) и байсунской ($J_{2-3}bs$) свитам, относятся к классу сидерит-лептохлорит-гидрогётитовых и имеют конгломератовидный облик (Гафурбеков, 1998).

Предыдущими исследователями (Г.А.Кириллов и др., 1979) установлены три основных типа конкреций, отличающихся друг от друга степенью диагенетических изменений.

Первый тип – крупные, плитообразные до 1 м в длину и 20-30 м толщиной конкреционные образования в песчаниках, алевролитах или алевролитистых глинах. В конкрециях сохранились слоистые текстуры осадочных пород, обломки фауны и растительные остатки. Верхние концентрические зоны представлены лимонитом и гематитом, внутренние – сидеритом. Сульфиды в них очень редки, в шлифах встречаются единичные выделения лептохлорита.

Второй тип – известково-железистые конкреции концентрически-зональные. Центральная часть – зона 1, сложена темно-серым плотным, крепким сидеритом без следов органического вещества с вкрапленностью пирита; зона 2, непосредственно примыкающая к центральной части, представлена лимонитизированным сидеритом, окраска охристо-желтая, неяркая; зона 3 – корочки гематита темно-коричневого цвета, толщиной до 2 мм, граница четкая; зона 4 – корочка гематита более темная, частично сохранилась структура изначальных пород. Имеются зерна кварца, плагиоклаза, иголки слюдистых минералов. Конкреции часто разбиты радиальными жилами кальцита (трещины усыхания) слабо лимонитизированными.

Третий тип – нацело лимонитизированные конкреции, выщелоченные, с концентрической зональностью, выраженной в чередовании лимонитовых и гематитовых колец. Внутренняя часть заполнена рыхлым глинисто-органическим веществом с хорошо сохранившимися раковинами двустворок. Внешняя часть конкреции сложена крупнокристаллическим кварцем, размер зерен до 2 мм. Зерна оолитоподобные, как бы оплавленные. Наблюдается переход лимонита в охры, по трещинам отмечаются бархатно-черные корочки гидроокислов марганца.

На Гульдаринской площади горизонты с сидеритовыми конкрециями имеют мощность до 0,5-0,7 м. Спрессованная мощность оруденения около 4 м. В результате

исследований в гурудской свите авторами выделено два рудных тела мощностью по 2 м и протяженностью по простиранию ~1500-1600 м каждое.

По химическому анализу проб из верхней части разреза содержание трехоксида железа от 4,45 до 16,29%, в штуфных пробах из сферосидеритовых конкреций – до 38,62%, а в ожелезненных песчаниках – до 25,43%. У штуфных проб из сидеритовых конкреций с участка Дара содержание железа от 37,21 до 43,28%, а в ожелезненных известковистых песчаниках – до 6,28%.

Проведенные Кашкадарьинской ГРЭ опробовательские работы в 2001-2002 гг. с проходкой канав показали значительно повышенное содержание железа в сферосидеритовых конкрециях и темно-бурых песчаниках. Пройдено 20 канав по среднеюрским образованиям, которые вскрыли рудные горизонты с содержанием трехоксида железа в среднем до 30%; максимальное содержание в двух борздовых пробах составляет 36,00 и 37,60%, а в штуфных пробах, отобранных из железосодержащих горизонтов гурудской свиты, – от 12,6 до 37,54%.

Отложения байсунской свиты изучались, главным образом, в районе Гульдара, Терекли и Дара. Образования свиты, в основном, принадлежат отложениям подводно-дельтового пояса с полным спектром обломочных и иловых фаций, в отдельных случаях фиксируются врезы волноприбойного пояса.

На участке Гульдара свита в нижней части представлена углисто-глинистыми породами с прослоями песчаников и алевролитов. Стяжения сидерита имеют оолито-подобный облик. Часто в центре их находятся частички кварца или кварцита, форма выделений овальная, размер 0,2-0,4 мм. Структура сидеритовых стяжений микрозернистая и в них можно заметить 1-2 не очень четкие оболочки. Цементирующая масса на 90-95% состоит из гидроокислов железа.

Опробовательские работы, проведенные авторами, показали значительное обогащение железом вышеописанных песчаников: на участке Гульдара содержание трехоксида железа от 1,76 до 13,25%, в пробах, отобранных из ожелезненных темно-бурых песчаников, – от 31,62 до 26,51%. На участке Терекли по штуфным пробам, отобранным из этих же песчаников, установлено содержание трехоксида железа от 12,86 до 20,59%. Эти результаты подтверждаются данными Кашкадарьинской ГРЭ, где максимальное содержание трехоксида железа по борздовым пробам достигает 28,8%.

В 2001 г. с целью изучения обогатимости и извлекаемости железной руды, на участке Гульдара отобраны две малые технологические пробы по 50 кг каждая, которые подвергались комплексному исследованию в отделе технологии переработки минерального сырья ГП «НИИМР». На основании полученных результатов можно сделать вывод, что руды обеих проб являются упорными. При их обогащении различными методами получают концентраты, содержание в которых не достигает 40% Fe_2O_3 . При подсчете прогнозных ресурсов по категории P_2 методом прямого расчета использованы средние параметры по участкам Гульдара и Терекли (табл. 9).

По Даринской площади по четырем рудным телам прогнозные ресурсы железной руды составляют 4567000 т со средним содержанием трехоксида железа не более 16,6%.

По результатам технологических исследований установлено, что железные руды трудно обогатимы. Кондиционные концентраты, пригодные для металлургии, из них получить невозможно, но возможно их применение в качестве добавок в цементной промышленности. В целом, несмотря на значительные параметры железосодержа-

Таблица 9

Расчет прогнозных ресурсов по категории P_2 ,
по данным авторов

Номер рудно- го тела	Параметры рудного тела, м			Объем- ный вес пород	Среднее содер- жание Fe_2O_3 , %	Прогнозные ресурсы руды P_2 , млн. т
	протяженность по		мош- ность			
	прости- ранию	пада- нию				
Участок Гульдара						
1	1500	100	2	3,5	16,65	1050000
2	1600	100	2	3,5	14,32	1120000
3	1250	100	3	3,5	14,61	1312500
Участок Терекли						
4	1550	100	2	3,5	15,31	1085000

щих горизонтов, низкие, средние содержания трех-окиси железа по всем выявленным рудным телам дают основание считать перспективы этой площади ограниченными.

Проявление Тутак-ата. Кроме проявлений железооруденения, в юрских толщах в горах Яккабаг в районе кишл. Тутак-ата Г.Т.Грушкиным, Т.В.Рыжовым и В.М.Би-

рюковым (1953) в свите красноцветных песчаников верхнего плиоцена обнаружен пласт известняковых конгломератов на бурожелезняковом цементе мощностью 6-10 м, к которому приурочено 16 карьерообразных выработок, из них 4 протяженностью до 200 м. По простирацию железосодержащая зона прослежена на 3 км.

Плавка руды, судя по многочисленным шлакам на распаханых участках, происходила на площади современного кишлака Тутак-ата и, по-видимому, в левых притоках р. Кызыл вблизи мест добычи. Железные руды в конгломератах плиоцена обнаружены в трех пунктах: в районе сел. Тутак-ата, урочище Кызылтам, ущелье Каратау.

Железосодержащие конгломераты в районе сел. Тутак-ата залегают на толще красноцветных отложений. Конгломераты внутри толщи красноцветных песчаников слабо сцементированы, содержат в составе обломков большое количество гальки, размытых и переотложенных сидеритоносных ракушняков и железистых известняков бат-келловея. Из-за интенсивной окисленности в древности их охотно отработывали.

В бассейне р. Кызыл и в урочище Кызылтам обнаружен древний карьер сплошной отработки рудного пласта площадью 0,7 км², что по масштабам ручного труда представляет крупнейший рудник. Там же, рядом с карьером, встречены развалины древнего рудничного поселка земляночного типа с несколькими сотнями землянок. Ниже этого карьера в долине р. Кызыл обнаружен древний рудоплавильный завод с остатками 15-ти плавильных печей, развалинами заводского поселка земляночного типа в несколько десятков землянок.

Любопытно отметить, что отработка такого большого карьера производилась с помощью воды. Вода, судя по сохранившимся остаткам древних арыков, направлялась в разные участки карьера для смыва почвенного покрова. Отработка карьера осуществлялась от нижней части карьера к верхней.

Площадное распространение железосодержащих конгломератов с учетом большой протяженности (3 км), нахождение в благоприятных горно-экономических условиях – небольшие абсолютные высоты (1000-1200 м), возможность круглогодичных работ, хорошие пути сообщения, дороги доходят непосредственно до рудоносных зон и близость железной дороги (до ж.-д. ст. Яккабаг 32 км) – при слабой целевой изученности на железооруденение дают основание для постановки ревизионных геолого-разведочных работ на Тереклинской площади с целью выявления ее реальных перспектив.

На территории Центральных Кызылкумов на поверхности наблюдается одно проявление сидерит-лептохлорит-гётит-гидрогётитового подтипа, локализованное в континентальных осадочных породах средне-верхнеюрского возраста. В коренном обнажении они известны только в Сарыбатырской впадине, расположенной между хребтами Бельтау, Джетымтау и Кайрактау, и представлены небольшими выходами осадочных пород, смятых в антиклинальные складки и несогласно залегающих на коре выветривания палеозойских пород и также несогласно перекрытых осадочными породами нижнего турона. Отложения представлены толщей, состоящей из ритмично переслаивающихся пестроцветных глин, песчаников, аргиллитов, реже, гравелитов мощностью от 30 до 70 м. В толще отмечается несколько железоносных пластов мощностью 0,2-0,5 м, с линзами концентрически-скорлуповатых конкреций гематит-гётитового состава. В глинах и алевролитах содержатся многочисленные крупномерные растительные остатки: *Phoenicopsis sp.*, *Brachyphyllum sp.*, *Neocalamites sp.n.*, *Cladophlebis haiburlensis Lind et Hutr.*, *Cladophlebis whitbiensis Brongh* и др., спора *hausmania sp.*, отпечатки рыб, пресноводных пеллеципод и др., которые, по определениям Т.А.Сикстель и Т.А.Искандарходжаева, характерны для средней юры (байос-бат) и типичны для озерно-болотных фаций.

Проявление Сарыбатыр расположено в 12 км к северо-западу от пос. Даугызтау вблизи кол. Сарыбатыр на северных склонах хр. Бельтау. Первые сведения о железоносности юрских толщ этого участка приведены Д.Зубковым, И.А.Пяновской и др. (1990), однако никаких данных о параметрах оруденения и особенностях его локализации не представлено. В 1990-1996 гг. предпринята попытка изучения железных руд Сарыбатыра для использования в качестве пигментов и даже для изготовления поделок, однако эти работы не получили развития.

Интерес к железным рудам Сарыбатыра возобновился в конце 90-х годов XX в., когда ОАО «Аста» зарегистрировала постановку ГРП на этом участке с целью оценки его параметров и принципиальной возможности применения железосодержащей руды при производстве цемента. По объективным причинам результаты этих работ получены только к концу 2005 г., поэтому ниже приводится характеристика участка Сарыбатыр по данным авторов, достаточно детально обследовавших его в 2000-2002 гг.

На участке Сарыбатыр на протяжении 5,5-6 км встречаются небольшие коренные выходы песчано-глинистых отложений юрского возраста с линзовидными прослоями железистых песчаников и конкреционных бурожелезняковых руд. На площади выделяются шесть обнаженных выходов железоносных юрских отложений, смятых в небольшие ассиметричные брахиантиклинальные складки с более крутым падением северных (35-45°) и пологим (10-15°) южных крыльев (рис. 21, а).

Геологический разрез юрских отложений представлен чередованием пластов пестрых глин (буровато-серых, палевых, сиреневатых, светло-серых, желтоватых, зеленоватых) с песчаниками, алевролитами, гравийными песчаниками и линзовидными железоносными прослоями (см. рис. 21, б). По наиболее хорошо обнаженному юго-западному участку составлен опорный геологический разрез с отбором точечно-линейных проб весом до 2 кг. Всего по разрезу задокументировано 184 м, выявлено от 14-ти до 24-х линзовидных тел, сложенных концентрически-зональными бурожелезняковыми конкрециями в виде скоплений плитообразной формы. Мощность линз колеблется от 0,1 до 0,8 м, протяженность по простиранию от 0,5 до 1,5-3 м, по падению от 0,5

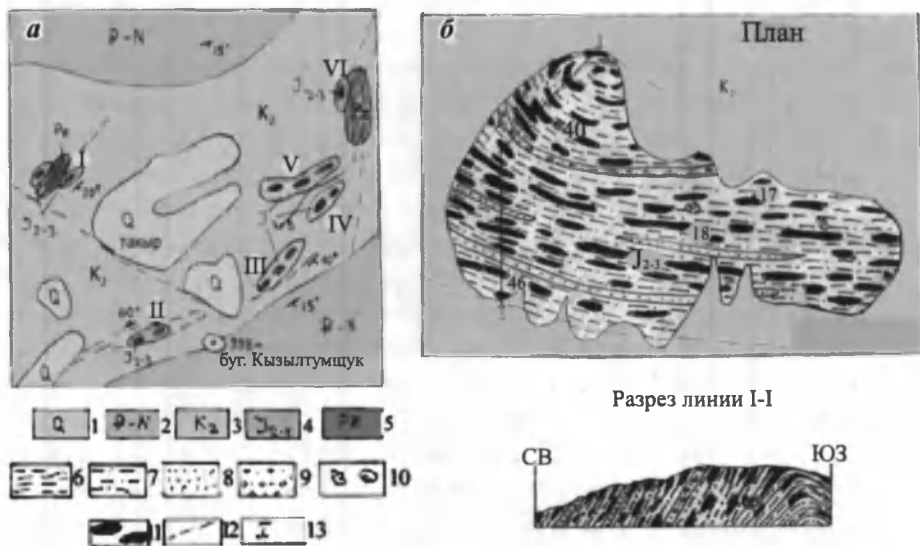


Рис. 21. Схематические геологические карты Сарыбатырской железорудной площади (а) и перспективного участка Сарыбатыр II (б), по Л.М.Крикуновой. 1 – четвертичные наносы. Песчано-глинистые отложения: 2 – палеоген-неогеновые. 3 – верхнемеловые; 4 – юрские песчаники, глины, гравелиты; 5 – палеозойские сланцы; 6 – глины; 7 – песчанистые глины; 8 – песчаники; 9 – гравелиты; 10 – отпечатки растений; 11 – бурожелезняковые (гётит-гидрогётитовые) руды; 12 – тектонические нарушения; 13 – номер рудоносного участка.

до 2,5 м (см. рис. 21). Линзо- и плитообразные скопления бурожелезняковых конкреций протягиваются в виде прерывистых цепочек согласно напластованию рудовмещающих терригенных пород с юго-запада на северо-восток на протяжении 6 км, насыщенность разреза бурожелезняковыми телами высокая (до 40-45%). Бурожелезняковые образования – это конкреции концентрически-зонального строения или плотные срастания конкреций самой разнообразной формы, содержание Fe_2O_3 в них колеблется от 42,04 до 75,4% (среднее ~53%), при этом максимальное характерно для конкреций с минимальной примесью терригенного материала (табл. 10). В большинстве случаев конкреции по форме напоминают «стволики» растений, в некоторых участках встречены углефицированные остатки древесины. Минеральный состав руд этого типа довольно простой: основными рудными минералами являются гётит, гидрогётит, лептохлорит, гематит, ярозит, в отдельных участках обнаружены реликты сидерита и единичные зерна пирита, нерудные минералы – кварц, полевой шпат, реже, кальцит.

Кроме конкреционных бурожелезняковых руд, на участке развиты маломощные (0,1-0,2 м) горизонты железистых песчаников, содержание Fe_2O_3 в которых тоже достаточно высокое (21,02-44,6%), но они не распространены широко.

По шести участкам рудопроявления бурожелезняковых руд Сарыбатыр были подсчитаны ориентировочные запасы руды – 2,5 млн. т до глубины 10 м при среднем содержании Fe_2O_3 53%, а наличие многочисленных высыпок обломков бурожелезняковых руд между коренными выходами дает основание считать, что погребенная под наносами часть площади также железопродуктивная. Содержание вредных примесей в рудах не превышает нормы требований для использования в цементной промышленности, за исключением кремнезема.

Характеристика химического состава бурожелезняковых конкреционных руд и железистых песчаников участка Сарыбатыр, по данным Л.М.Крикуновой и др., 2002 г.

Номер пробы	Краткая геологическая характеристика проб	Содержание окислов, вес. %														
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	S _{общ}	P ₂ O ₅	Fe _{общ}	
Ср-1/1	Железистые охристые глины	23,7	6,25	54,72	-	0,45	0,00	0,57	0,28	1,05	1,30	0,63	0,28	0,36	38,30	
Ср-1/2	Железистые стяжения	24,5	9,82	61,63	-	0,45	0,00	0,41	0,44	0,50	0,27	0,027	0,03	0,54	43,14	
Ср-1/3	Железистые песчаники	66,9	5,36	21,02	-	0,53	0,18	0,49	0,85	0,78	0,08	0,15	0,08	0,07	14,71	
Ср-1/4	Железистые стяжения	12,0	6,36	69,12	-	0,27	0,23	1,57	2,23	0,60	0,34	0,75	0,31	1,53	48,38	
Ср-1/5		10,0	3,5	75,45	-	0,24	0,00	2,25	2,81	0,30	0,22	0,22	0,10	0,76	52,81	
Ср-1/6		19,0	6,25	58,75	-	0,50	0,0	2,76	2,13	0,66	0,08	2,06	0,84	1,64	41,12	
Ср-1/7		14,0	4,46	66,24	-	0,27	0,14	1,86	1,69	0,55	0,07	1,63	0,65	1,42	46,37	
Ср-1/8		18,0	7,14	61,77	-	0,40	0,0	0,41	1,45	0,81	0,10	0,05	0,05	0,91	43,24	
Ср-1/9		20,8	8,93	61,47	-	0,60	0,69	1,99	1,50	1,10	0,36	0,04	0,06	2,85	43,03	
Ср-1/10		Железистые песчаники	36,2	9,82	44,64	-	0,68	0,34	0,45	1,09	1,03	0,22	0,69	0,25	0,14	31,25
Ср-1/11		Железистые стяжения	37,2	7,14	44,64	-	0,68	0,06	0,33	1,21	1,03	0,18	0,05	0,06	0,17	31,25
Ср-1/12	39,8		8,03	42,04	-	0,62	0,31	0,16	1,37	0,94	0,22	0,007	0,05	0,16	29,43	
Ср-1/13	29,92		6,25	53,56	-	0,50	1,7	0,7	1,98	0,7	0,07	0,65	0,26	0,36	37,49	
Ср-1/14	35,4		8,03	46,08	-	0,60	0,07	0,78	0,61	0,82	0,03	0,74	0,30	0,54	32,36	
Ср-1/15	35,0		5,03	42,04	-	0,48	0,21	4,1	0,36	0,62	0,08	1,61	0,65	4,13	29,43	
Ср-1/16	35,66		3,89	50,11	-	0,62	0,02	1,76	1,53	0,50	0,03	0,04	0,06	0,54	35,08	
Ср-1/17	25,2		9,82	53,56	-	0,81	0,8	0,49	0,97	0,82	0,11	0,46	0,21	0,62	37,49	
Ср-1/18	10,68		5,3	67,96	-	0,34	1,24	3,27	2,01	0,5	0,25	0,54	0,24	1,32	47,57	
Ср-1/19	28,4		7,4	54,72	-	0,58	0,17	0,29	0,2	0,84	0,43	0,02	0,08	0,58	38,30	

Необходимо отметить, что по составу рудовмещающих пород, морфологическим типам руд, их качественным характеристикам и содержанию в них железа, руды участка Сарыбатыр очень схожи с бурожелезняковыми желвачно-конкреционного типа, локализующимися в морских осадках мела в хр. Султанувайс (Ходжакуль и др.) и Центральных Кызылкумах (Западный Ауминзатау, Шурук и др.), что дает основание предполагать идентичность их формирования (озерно-болотные, лагунные, прибрежно-морские в отшнурованных бассейнах и пр.).

Из приведенного обзора основных типов осадочных проявлений морского и континентального типа можно сделать следующие выводы:

осадочные бурожелезняковые руды распространены наиболее широко на территории Западного и Южного Узбекистана; локализируются в мезозойских, реже, кайнозойских терригенно-осадочных толщах морского и континентального типа, обрамляющих палеозойские возвышенности гор Султанувайс, Букантау, Ауминзатау, Кульджуктау, Байсунтау и Яккабаг;

среди выделенных морфогенетических типов оруденения наибольшие концентрации железа характерны для желвачно-конкреционных руд, обладающих при этом достаточно значительными параметрами по протяженности;

бурожелезняковые руды по своим качественно-количественным характеристикам и условиям отработки вполне могут служить сырьем для цементной промышленности, при этом целесообразно их обогащение простым драгированием (просыпкой) на месте отработки перед транспортировкой.

Осадочные месторождения выветривания подразделяются на остаточные и инфильтрационные. Остаточные месторождения, в свою очередь, включают проявления обломочных железных руд (россыпей), кор выветривания латерального типа и кор выветривания обильно сульфидных руд (так называемые «железные шляпы») различных генетических групп (Пустовалов, 1964).

V-в. Гётит-гидрогётитовый (с магнетитом и гематитом) остаточный россыпной подтип

Проявления обломочных бурожелезняковых руд представляют элювиально-пролювиальные и делювиальные россыпи, образовавшиеся в результате механического разрушения различных по генезису и составу коренных железорудных проявлений. На территории Приаралья и Центральных Кызылкумов подобные россыпи встречаются на огромных площадях, среди них выделяются несколько разновидностей:

россыпи мелких бурожелезняковых стяжений, желваков, образовавшихся на поверхностях маломощных железоносных меловых горизонтов на месте их разрушения в процессе денудации (так называемые «столы»), площадью до 2-5 км² (Оразалы, Кулкудук и др.); форма стяжений весьма разнообразна – шары, диски, цилиндры, ветвистые выделения размером от 2-3 до 10 см по длинной оси и 0,5-3 см в поперечнике;

обломки макроконкреций бурожелезняковых руд, накопившиеся в виде россыпей у подножий возвышенностей, сложенных железоносными горизонтами юрских (Сарыбатыр) и нижнемеловых (Западный Ауминзатау, Шурук, Аяггужумды, Джаманьяр, Тюлянташ и др.) отложений;

россыпи обломков железистых песчаников вдоль подножий возвышенностей, сложенных горизонтами верхнемеловых отложений, содержащих линзы трубчатых

кремнисто-железистых песчаников (Темирташ, Балакарак), а также пластами и линзами железистых песчаников, гравелитов и конгломератов (Карамурун, Бошшохо, Джюскудук, Джаманьяр, Тамды-Труба и др.).

Месторождения россыпных обломочных руд (валунчатые) широко распространены на Урале вокруг месторождений гор Магнитной, Высокой и Благодати, в Читинской области (Березовское), в Германии (Зальцгиттор), где они обладают промышленными параметрами, а их качество и минеральный состав зависит от характера первичных руд, из которых они сформировались.

Россыпные проявления бурожелезняковых руд Приаралья и Центральных Кызылкумов имеют, как уже отмечалось, огромное площадное распространение, однако попыток провести оценку их параметров на глубину до сих пор не проводилось, хотя именно в процессе формирования россыпей происходит обогащение руд за счет полного разрушения маложелезистых вмещающих песчаников и глин и препарирование рудных обломков.

Таким образом, бурожелезняковые руды россыпного типа, несомненно, могут быть источником железорудного сырья для цементной и других видов промышленности, прежде всего из-за малозатратного способа открытой добычи и высокого содержания Fe_2O_3 , требуется лишь провести специальную оценку их параметров.

У-2. Гётит-гидрогётитовый с лимонитом в зонах выветривания осадочно-метаморфических пород (латеритные коры выветривания) подтип

Железородные проявления латеритных кор выветривания палеозойских осадочно-терригенных пород распространены достаточно широко в виде мелких разобщенных проявлений. В основном это предмеловые коры выветривания в отдельных участках Центральных Кызылкумов – в горах Букантау (участки Оразалы, Карашохо), Ауминзатау (участок Западный Ауминзатау), Кульджуктау (участок Султанбиби). Строение их достаточно необычное, в коренных обнажениях наблюдается избирательное (послойное) ожелезнение песчаных пород, тогда как сланцевые (метапелитовые) разности пород очень слабо ожелезняются по трещинам рассланцевания и кливажа (рис. 22).

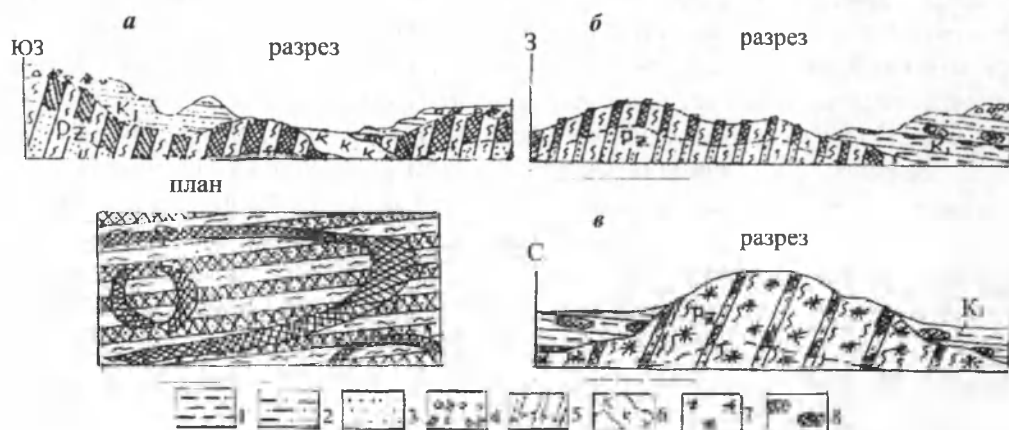


Рис. 22. Фрагменты строения железоносных предмеловых кор выветривания палеозойских песчано-сланцевых пород в Центральных Кызылкумах, по Л.М.Крикуновой, 2001 г. Участок: *а* – Оразалы 1, *б* – Оразалы 4, *в* – Западный Ауминзатау. Нижнемеловые отложения: 1 – глины; 2 – алевриты; 3 – песчаники; 4 – ожелезненные гравелиты; палеозойские образования: 5 – чередование сланцев и песчаников в зоне развития железоносной коры выветривания; 6 – зона каолинизации; 7 – железистые охры; 8 – стяжения окислов железа.

Содержание трехоксида железа в корках выветривания терригенно-осадочных палеозойских пород отдельных участков Центральных Кызылкумов, по данным химического анализа

Номер пробы	Участок	Краткая характеристика выветрелых палеозойских пород	Содержание Fe ₂ O ₃ , вес. %
119	Оразалы 1	Ожелезненные рассланцованные песчаники (Pz)	56,0
120			48,4
121			46,5
165/1	Оразалы 4		43,0
165/2			47,5
149	Карашохо 1	Брекчия на железистом цементе	23,7
149/1			61,36
149/2			31,2
150	Карашохо 2	Пористая железистая порода	55,0
150/1			54,1
154	Бошшохо 2	Песчаники ожелезненные	19,24
155			32,57
185			60,9
187	Западный Ауминзатау	Ожелезненные рассланцованные песчаники	39,42
191			30,62
192			30,03
195			32,03

V-d. Гётит-гидрогётит-гидрогематитовый в зонах выветривания и окисления первичных обильно-сульфидных руд («железные шляпы»)

Проявления железного оруденения остаточного типа в зонах окисления обильно-сульфидных железосодержащих месторождений на территории Узбекистана распространены на многих месторождениях золота, редких металлов, железа и др., но примеров попутной добычи железа из них немного. В настоящее время наиболее крупным железорудным объектом этого геолого-промышленного подтипа являются бурые железняки месторождения Дуне-Тепа, расположенного на территории Галляаральского района Джизакской области, к западу от вольфрамового рудника Койташ. Ближайшая железнодорожная станция и районный центр Галляарал находятся в 35 км к юго-востоку от месторождения и связаны с ним асфальтовой дорогой.

Залежи бурых железняков на Койташской площади выявлены при поисково-оценочных и разведочных работах на вольфрам. В настоящее время добыча вольфрамовых руд не ведется, основным объектом разработки являлись бурые железняки месторождения Дуне-Тепа, которые использовались Навоийским цементным заводом (АО «Кызылкумцемент») в качестве корректирующей железосодержащей добавки для производства портландцемента.

Добычные работы в 1996-2003 гг. были сосредоточены на Западном участке месторождения Дуне-Тепа, где опытно-промышленным карьером добыто и реализовано в АО «Кызылкумцемент» 420 тыс. т бурожелезняковой руды. Обследование место-

рождения Дуне-Тепе показало, что Западный участок месторождения практически полностью отработан, однако залежь бурых железняков непрерывно прослеживается на Восточный участок, в связи с чем на этом участке АОА «Кименомаъдан геология сервис» проводились геологоразведочные работы. Техническим заданием предусмотрена детальная оценка участка Восточный месторождения Дуне-Тепе с выявлением запасов бурого железняка по категориям C_1+C_2 (С.А.Абзалов, В.С.Бородин, 2004).

Месторождение приурочено к приконтактовой части многофазного Койташского интрузивного массива, представленного гранодиоритами, гранитами и более поздними дайками диорит-порфиров, спессартитовых лампрофиров. Возраст интрузива верхнекарбон-нижнепермский.

Бурые железняки образуют пологозалегающую линзо-пластообразную залежь, залегающую внутри толщи кварц-слюдястых, пироксен-амфиболовых роговиков, а также мраморизованных известняков и мрамора среднего карбона. Формирование бурожелезняковой залежи связано с окислением обильно-сульфидных скарновых тел под воздействием грунтовых и поверхностных вод. Процесс этот продолжается и в настоящее время на обнаженных участках, где богатые сульфидные скарны как бы покрыты «рубашкой» окислов и гидроокислов железа (до 1-3 мм), а в дождливую погоду воздух насыщен запахом сернистых газов, выделяющихся при окислении сульфидов.

Рудная залежь субширотного простирания и разделена субмеридиональным разломом на два блока – западный опущенный (Западный участок) и восточный приподнятый (Восточный участок). Вертикальная амплитуда смещения около 10-15 м. Протяженность отработанной части залежи бурых железняков на Западном участке достигала 150 м при ширине от 45 до 70 м. Мощность варьировала от 58 до 15-20 м. На Восточном участке протяженность около 145 м при ширине от 35 до 75 м (на восточном фланге). При этом северная часть залежи здесь опущена по субширотному разлому на глубину 15-20 м. Полная мощность, по данным бурения, от 10 до 17 м. Контакты рудной залежи с вмещающими породами неровные, местами осложнены разрывными нарушениями. Перекрывается она преимущественно пироксен-амфиболовыми роговикам, местами между ними и бурыми железняками развиты мраморизованные известняки мощностью до 5-7 м. Общая мощность пород внешней вскрыши (роговики, известняки) 15-20 м. В восточной части участка бурые железняки обнажаются на поверхности. Железняки залегают на кварц-слюдястых роговиках или мраморизованных известняках.

На юге рудная залежь ограничена крутопадающей дайкой гранодиоритов, одна из апофиз которой ее пересекает, на севере – субширотным разломом с опущенным северным блоком.

По данным минералого-петрографических исследований бурые железняки представляют охровую (кварц-железистую) руду, состоящую, в основном, из гётита (до 50%), лимонита (до 30-32%) и кварца. В небольшом количестве встречаются лимонитизированные сланцы, гидрослюды, малахит, гипс, кальцит, единичные зерна пирита. Химический состав руд охарактеризован в табл. 12.

По пробам содержания отдельных компонентов значительно варьируют, однако по выработкам состав бурых железняков довольно выдержанный. Аналогичный состав (содержание Fe_2O_3 около 50%) у бурых железняков и в отработанной западной части месторождения.

Таблица 12

**Химический состав
бурожелезняковых руд
Восточного участка месторождения
Дуне-Тепе, по данным С.А.Абзалова
и В.С.Бородина, 2004 г.**

Компонент	Содержание, %	
	по пробам	среднее по участку
SiO ₂	7,43-45,3	26,2
TiO _{2,обн}	0,5-3,14	1,45
Al ₂ O ₃	<0,1	<0,1
Fe ₂ O ₃	38,-73,5	54,3
CaO	2,24-14,4	5,6
MgO	0,4-5,3	1,7
SO ₃	0,28-3,15	0,7
П.п.п.	3,85-14,6	10,3

По содержанию Fe₂O₃ породы соответствуют требованиям ТУ-70 «Технические условия на качество основных видов сырьевых материалов для производства поргландцементного клинкера» для корректирующих железистых добавок (норма содержания Fe₂O₃ не менее 40%). По качеству бурые железняки соответствуют также ТУ Уз 7.165-2000 «Породы гематитовые – железосодержащий компонент цементного производства» (содержание оксида железа в пересчете на Fe₂O₃ не менее 50%). Техническим заданием РО «Спецсплав» минимальное среднее содержание Fe₂O₃ определено 35%.

По данным спектральных анализов, бурые железняки обогащены Zn (до 0,1%), As (0,1-0,3%), Bi (до 0,05%), Mo (0,04-0,05%) и другими эле-

ментами, однако концентрации их невысокие и вредного воздействия на качество цемента они не окажут.

Запасы бурожелезняковых руд Восточного участка месторождения Дуне-Тепе утверждены в ГКЗ при Госкомгеологии РУз в количестве C₁+C₂=276 тыс. т со средним содержанием трехоксида железа 54,3%.

Пригодность бурых железняков месторождения Дуне-Тепе в качестве корректирующей клинкерной добавки для производства поргландцемента подтверждена на практике многолетним (с 1996 г.) их использованием АО «Кызылкумцемент».

Авторы опробовали участки развития зон окисления («железные шляпы») над золотоносными колчеданными рудами на Даристанской и Каракудукской площадях в хр. Северный Нуратау и установили, что содержание Fe₂O₃ в лимонитовых охрах колеблется на месторождении Каракудук от 22,0 до 42,4%, Даристан – от 18 до 32%.

Учитывая очень высокое содержание окисленного железа в бурожелезняковых рудах «железных шляп», целесообразно проведение попутных опробовательских работ на всех известных обильно-сульфидных месторождениях различных ГПТ Узбекистана на выявление потенциала их поверхностного окисления. Инфильтрационные месторождения железа карстового типа в Узбекистане не выявлены.

Таким образом, группа остаточных проявлений железа пятого геолого-промышленного типа может быть использована (и частично уже используется на Койташском руднике) в качестве минерального сырья для цементной промышленности. Прежде всего, это касается валунчатых (россыпных) руд, имеющих широкое площадное распространение в Каракалпакии и Центральных Кызылкумах.

ГПТ-VI. Гематит-магнетитовый ГПТ в метаморфогенных породах – железистых кварцитах, метабазитах и серпентинитах

Проявления этого типа относятся к метаморфогенной генетической группе и на территории Узбекистана они развиты, в основном, в пределах Маджерум-Арватеньской структурно-формационной зоны. Наиболее крупный объект расположен в г. Сангрунтау (Кенесская аномалия), далее на восток в обнаженной части северных

предгорий хр. Северный Нуратау прослеживается цепочка мелких рудопроявлений: Правомаджерумское, Душак, Ухум, Кувакия, Ана-муна, Сарым-Саклы, Арватень, Амандара, Фуджак, Магнитное и др.

Кенесская аномалия изучалась В.М.Шурыгиным (1957, 1958) и В.Г.Головлевым (1960), состоит из 12-ти магнитных аномалий, условно разделенных на северную (аномалии 1-9) и южную (аномалии 10-12) полосы, разделенные отрицательным магнитным полем. Северная полоса протягивается на 7 км, южная – на 2,5 км. Площадь аномалии опоискована: пройдены канавы, более 20 шурфов, пробурено 8 скважин. Площадь перекрыта чехлом современных песков и супесей на глубину 5-7 м.

Рудовмещающие отложения, залегающие непосредственно под чехлом, представлены преимущественно амфиболовыми и амфибол-кварцевыми сланцами, похожими на образования маджерумской свиты (PR₂). Оруденение вскрыто двумя скважинами, а также канавами и шурфами, залегает на глубине от 2 до 250 м, характеризуется линзами мощностью 1-5 м, разделенными по вертикали сланцами мощностью от 3 до 20 м (скв. 3). Спрессованная мощность оруденения по скв. 3 около 32 м. Рудные минералы представлены магнетитом, мартитом, гидроокислами железа, присутствуют пирит и халькопирит. Околорудные изменения – окварцевание, хлоритизация, эпидотизация, карбонатизация. Содержание железа от 10 до 17,21%, в среднем 13%. Подсчет запасов проведен В.Г.Головлевым, исходя из следующих параметров: площадь месторождения 180000 км², глубина отработки 220 м, объемный вес породы 3 г/м³, итого 118,8 млн. т руды (Головлев и др., 1960).

Арватеньская аномалия в хр. Северный Нуратау опоискована небольшим объемом канав и изучена геологами Галляаральской ГРЭ (Сафаров и др., 1997) и ИМРа (Титова, Крикунова и др., 1996). Арватеньская магнитная аномалия имеет площадь ~ 67 км², в пределах которой предыдущими исследователями выявлены рудопроявления Сарым-Саклы (хром, никель, кобальт), Арватень (никель, кобальт, хром, ртуть), проявления железа и точки минерализации меди в отложениях маджерумской свиты.

Проявление Сарым-Саклы сложено метаморфизованными хлоритизированными кварц-слюдистыми сланцами и песчаниками, измененными процессами метасоматоза до полной утраты первичного облика. Отмечаются мелкие интрузии и дайки основных и ультраосновных пород – диабазов и перидотитов, частично преобразованных в серпентиниты. Отмечается вкрапленность магнетита и пирротина. На юге проявления породы имеют юго-западное падение по углом 60°, в северной части – северо-восточное под углом 65°. В центре участка проходит ось антиклинали, к которой приурочены малые интрузии и дайки ультраосновных пород.

Проявления железа, отмеченные на площади, относятся к отложениям маджерумской свиты нижнего протерозоя, представленными зелеными сланцами, метадиабазами, метатуффидами, железистыми кварцитами, микрокварцитами, слюдисто-кварцевыми и филлитовидными сланцами. Железное оруденение локализовано в железистых кварцитах, приуроченных к контактам зеленых сланцев со слюдисто-кварцевыми. Железистые кварциты образуют линзовидные тела и прослои мощностью до 5-6 м в раздувах протяженностью до 100 м (рис. 23). Имеют полосчатую текстуру, обусловленную чередованием существенно кварцевых и магнетит-гематитовых полос. Оруденение магнетит-гематитового состава с содержаниями окиси железа до 40-80%. Рудное вещество образует тонкозернистые агрегаты или пластинчатые

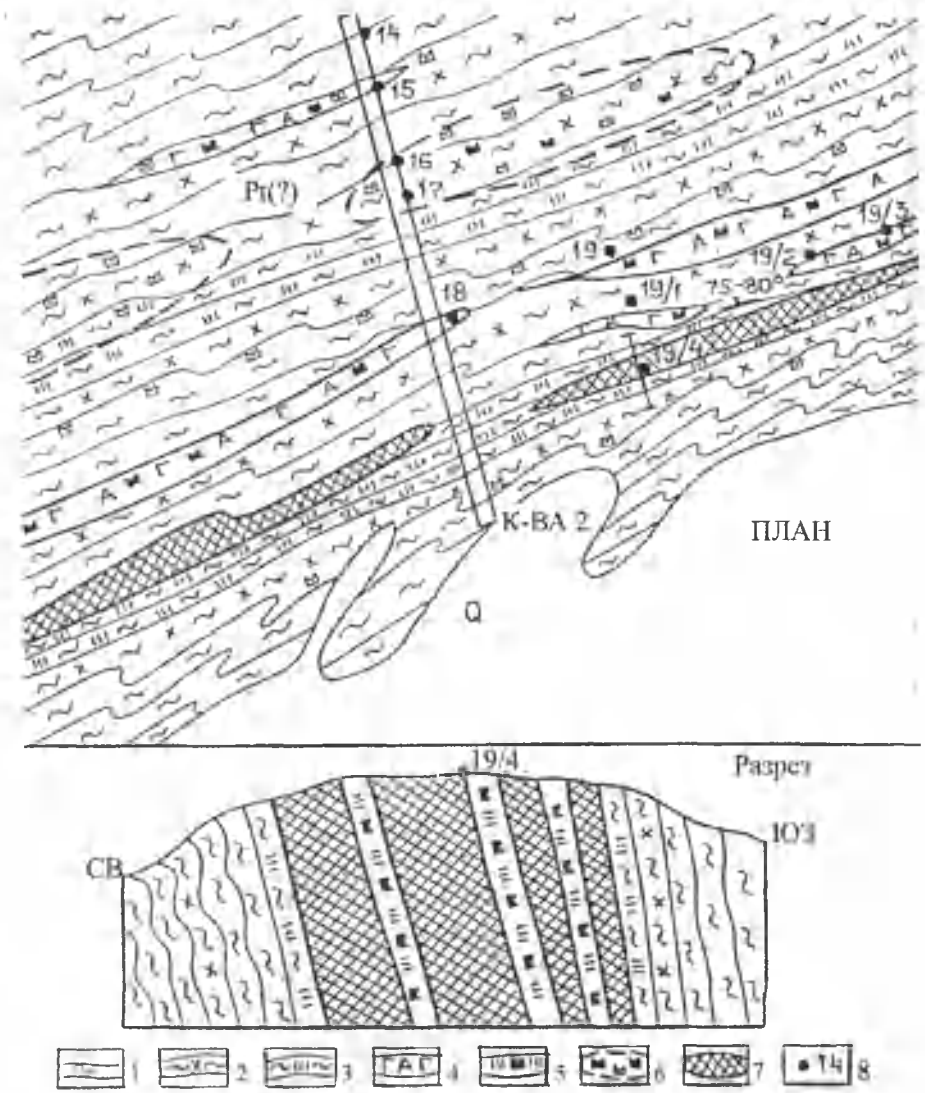


Рис. 23. Схема геологического строения метаморфогенного железорудного проявления Сарым-Саклы (хр. Северный Нуратау), по Л.М.Крикуновой, 1998 г. Сланцы: 1 – слюдисто-полевошпатовые, 2 – кварц-полевошпат-хлоритовые, 3 – кварцитовидные; 4 – линзы амфиболитов (метабазитов); 5 – железистые кварциты; 6 – линзы вкрапленных гематит-магнетитовых руд; 7 – линзы плотных массивных существенно магнетитовых руд; 8 – точки отбора штучных проб.

октаэдрические зерна. С зонами развития железных руд, как правило, пространственно совпадает развитие медной минерализации. В гематитовых телах отмечается также содержание окиси титана до 0,9%, окиси марганца до 4,0%, золота до 0,2 г/т, а также замещение гематита мелкокристаллическим магнетитом.

Железное оруденение в структурном плане контролируется системами преимущественно продольных сближенных разрывов, осложненных мелкой интенсивной складчатостью, расщеплением, дроблением.

Для заверки выявленных магнитных аномалий в наиболее доступной восточной части Северной зоны Арватеньских аномалий с интенсивностью до 200 нТл (участок

Сарым-Саклы) канавами вскрыты отложения маджерумской свиты, представленные сланцами различного состава: хлорит-кварцевыми, слюдисто-амфибол-хлоритовыми, кварц-эпидот-хлоритовыми, филлитовидными, зачастую гнейсоподобными, сильно деформированными, смятыми до гофрировки, рассланцованными. Породы нередко дробленные, перетертые с зеркалами скольжения, с тонкими послойными жилками и будинами кварца, изредка слабо оталькованы.

Отмечаются частые прослои метабазальтов рассланцованных, по плоскостям сланцеватости хлоритизированных, эпидотизированных с редкими маломощными послойными выделениями серого кварца. Реже встречаются интенсивно рассланцованные кварцитоподобные породы. Практически во всех разновидностях отмечается магнетит-гематитовая вкрапленность (визуально до 15%) размерами от пылевидной, тончайшей до 1,5-2,5 мм, реже встречаются линзовидные тела сплошных гематитовых и магнетитовых руд в ассоциации с черным мелкокристаллическим магнетитом, ориентированные согласно общему простиранию пород. Мощность таких линз колеблется от первых сантиметров до 1-2, редко, 5 м. Содержание трехоксида железа, по данным штучного опробования, колеблется от 15,5 до 23,9% во вкрапленных рудах и от 32,5 до 82% в гематит-магнетитовых линзах (табл. 13), а по данным химических анализов борзодовых проб достигает 39,48%.

Таблица 13

Химические анализы штучных проб по железорудным проявлениям осадочно-метаморфогенной группы хр. Северный Нурагау, по данным авторов

Несмотря на явно непромышленный характер железного оруденения, вскрытого канавами на участке Сарым-Саклы, следует продолжить изучение Арватеньской площади на железо и другие виды полезных ископаемых, так как обследована лишь незначительная часть площади, большая же часть магнитных аномалий скрыта под наносами и недоступна для изучения канавами, работы велись не комплексно, пробы анализировались только на содержание железа.

Кроме этого типа оруденения, в центральной части Арватеньской площади, выделена группа магнитных аномалий интенсивностью 200-2000 нТл, связанных с телами серпентинитов, возникших при метаморфизме

Номер пробы	Место взятия	Краткая характеристика пород	Содержание, вес. %	
			Fe ₂ O ₃	FeO
Участок Сарым-Саклы (западный)				
См-14	Канавы 2	Сланцы слюдисто-полевошпатовые с гематитом	20,76	2,59
См-15			15,5	2,66
См-16		Амфиболиты с вкрапленностью гематита и магнетита	23,95	3,89
См-17			18,0	5,4
См-18			20,5	5,26
См-19	Южный фланг	Сланцы кварц-полевошпат-хлоритовые с вкрапленностью гематита	22,36	2,95
См-19/1			20,0	3,6
См-19/2		Амфиболиты с редкой вкрапленностью гематита и магнетита	18,0	3,96
См-19/3			16,0	3,24
См-19/4			Массивные гематит-магнетитовые руды	82,0
Участок Ана-муна				
Ам-28	Обнаженные № 3	Кварц-карбонатная брекчия с гематитом	36,73	-
Участок Арватень				
33	Северный фланг	Метабазиты с редкой вкрапленностью магнетита	11,18	7,70
37			59,08	2,81
38		Серпентинизированный габбро-пиро-ксенит с рудной вкрапленностью	19,58	1,73
40			22,5	11,34
41			19,5	9,9

штокообразных тел габбро-пироксенитов. По данным интерпретации геофизических материалов выявлено, что локальные тела серпентинитов линейно вытянуты в виде узких (30-60 м) крутопадающих тел северо-западного простирания, отделенных от вмещающих метаморфических сланцев маджерумской свиты разломами. По данным штуфного опробования, содержание трехоксида железа в серпентинитах с тонковкрапленным гематит-магнетитовым железом колеблется от 19,5 до 59,08% (см. табл. 13).

Следует подчеркнуть, что подобные мелкие проявления метаморфогенных железных руд, локализующихся в интенсивно метаморфизованных породах маджерумской свиты (PR₂?), распространены в северных предгорьях хр. Северный Нуратау довольно широко. Они протягиваются цепочкой с востока на запад на протяжении 150-180 км (проявления Асмансай, Правомаджерумское, Ходрат и др.) и, несомненно, эта полоса требует доизучения и постановки специализированных работ на железо не только метаморфогенного, но и других геолого-промышленных типов (гидротермального, остаточного и др.). Основание для этого – данные о многочисленных положительных магнитных аномалиях на этой площади, а также отдельные находки высыпок и мелких коренных обнажений метаморфических пород с линзами с густой вкрапленностью гематита и магнетита и содержанием железа не менее 25-40%. Так, по данным Г.А.Борисовой и Ю.Г.Спирина, на Кошар-Сопской площади среди толщи метаморфизованных сланцев и песчаников ордовик-силура на правом борту Сопсая встречены линзовидные гематит-содержащие рудные тела мощностью 0,5-8 м, протяженностью до 50 м с содержанием Fe₂O₃ от 20 до 40,6%. На Намургской площади в Кичиксае В.Г.Хариным при проведении тематических работ в 2005 г. опробована линза плотных сланцеватых пород с густой вкрапленностью магнетита, содержащая в штуфной пробе трехокись железа (42,0%). Эти данные также свидетельствуют о том, что постановка специализированных работ на железо в Северном Нуратау целесообразна.

Глава IV. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВОВЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ РАЗЛИЧНЫХ ГПТ В СФЕРУ ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ НАПРАВЛЕНИЮ РАБОТ НА ЖЕЛЕЗО

Как видно из вышеприведенного обзора закономерностей размещения и геолого-генетических особенностей железорудных объектов, на территории Узбекистана выявлены проявления практически всех известных к настоящему времени геолого-промышленных типов, за исключением типично-морских оолитовых и инфильтрационных (карстовых) железных руд. Из 314-ти выявленных железорудных объектов к разряду месторождений можно отнести лишь Тебинбулакское (ГПТ-I), Сюреньгата (ГПТ-II), Темиркан, Чимкурган (ГПТ-IV), Сарыбатыр (ГПТ-V) и Дуне-Тепа (ГПТ-V-д) (табл. 14), поскольку они характеризуются высокой степенью изученности и опробования, определены их параметры по площади и на глубину, проведены технологические испытания обогатимости руд и выявлены качественно-количественные характеристики руд, подсчитаны их ресурсы и запасы. Несмотря на интенсификацию геологоразведочных работ на железо в последнее десятилетие всего пять железорудных месторождений подготовлены к передаче в сферу промышленной отработки:

Сюреньгата с балансовыми запасами $C_1 + C_2 = 15,665$ млн. т, утвержденными в ГКЗ в 2003 г., со средним содержанием железа в руде 31,05%;

Кутырбулак (участок Сюреньгатинского рудного поля) с запасами $C_2 = 191,9$ тыс. т, подготовленными к рассмотрению и утверждению в ГКЗ в декабре 2005 г., со средним содержанием $Fe_2O_3 = 35\%$;

Дуне-Тепа (Койташское рудное поле) с запасами $C_1 + C_2 = 276$ тыс. т, утвержденными в ГКЗ в 2004 г., со средним содержанием $Fe_2O_3 = 54,29\%$;

Сарыбатыр (г. Бельгау) с запасами $C_2 = 2,5$ млн. т, утвержденными в ГКЗ в 2005 г., со средним содержанием $Fe_2O_3 = 53\%$;

Чимкурган (Темирканский рудный район) с запасами $C_1 = 326,4$ тыс. т со средним содержанием $FeO + Fe_2O_3 = 60,5\%$ (по четвертому рудному телу).

Тебинбулакское месторождение титаномагнетитовых руд имеет самые крупные параметры и запасы железной руды ($C_2 - 453,5$ млн. т, ресурсы $P_1 - 452,3$ млн. т, $P_2 - 1519$ млн. т) и ресурсы P_1 вермикулита – 1,9 млн. т, но очень низкое содержание железа 16,2%, что пока затрудняет вовлечение этих руд в качестве сырья для металлопотребляющих отраслей промышленности республики, несмотря на успешный опыт эксплуатации железных руд аналогичного типа и параметров на Урале (Качканарское и Гусевогорское месторождения).

Месторождение Темиркан – второе после Тебинбулакского по значимости, на нем проведены последовательно все стадии ГРП – поисковая, поисково-оценочная и разведочная, выделено и оконтурено 6 железорудных стратиформных залежей, по которым подсчитаны запасы $C_1 + C_2 = 102,610$ млн. т при среднем содержании железа металлического 32,24%, проведены технологические испытания лабораторных и полупромышленных проб (ГП «НИИМР», Ингичкинская ОМТЭ), давшие положительные результаты, составлены ТЭС целесообразности разведки и освоения месторождения (АООТ Уралрудпромпроект, г. Екатеринбург, 1995 г.), УТЭР (МЭГЭИ, 2001 г.).

Оценка потенциальных возможностей вовлечения железурудных объектов в сферу промышленного использования
железопотребляющими предприятиями различных геолого-экономических регионов Узбекистана

Геолого-экономический регион	Железурудный объект (номер ГПТ и основной минеральный тип руды)	Расстояние до железной дороги, км	Содержание, % $\frac{\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_{\text{мест}}}$	Запасы (С) или ресурсы (Р) железной руды	Способ отработки	Предполагаемый потребитель железурудного сырья
1	2	3	4	5	6	7
Чаткало-Куряминский (Приташкентский)	Месторождение Сюренъата (ГПТ-II-б, магнетитовый с гематитом)	~ 15, до ж.-д. ст. Юмалак	31,05	$C_1+C_2 = 15665,4$ тыс. т	Комбинированный: карьерный, штольневый	АО «Узметкомбинат»
	Мингбулакское рудное поле (ГПТ- II-а, магнетитовый)	~ 12, до ж.-д. ст. Ходжикент	<u>16-64,3</u>	$P_1 - 17,3$ млн. т, $P_2 - 30$ млн. т		
	Участок Кутырбулак Сюренъатинского рудного поля (ГПТ-III, гематитовый)	~ 15, до ж.-д. ст. Юмалак	<u>19,9-50,4</u>	$C_2 - 191,922$ тыс. т	Карьерный	Ахангаранцемент
Самаркандский	Месторождение Темиркан (ГПТ-IV, магнетит-гематитовый)	12, до ж.-д. ст. Ханбанды (Учкулачский рудник)	<u>35-53</u> 32,24	$C_1+C_2 = 102,640$ млн. т, $P_1+P_2 = 313,7$ млн. т	Подземный, шахтный	АО «Узметкомбинат»
	Рудопоявление Чимкуртан (ГПТ-VI, магнетит-гематитовый)	~ 2, до ж.-д. ветки Ханбанды-Пахтакор	<u>32,3-54,5</u> 33,5	$P_1 - 1,2$ млн. т	Карьерный, добыча ведется ОПК с 2000 г.	АО «Кызылкумцемент»
	Маджерумская площадь (ГПТ-VI, магнетит-гематитовый)	~ 30, до ж.-д. ст. Ханбанды	<u>30</u>	$P_2 - 36$ млн. т	Карьерный	
	Месторождение Дуне-Тева, восточный участок (ГПТ-V-д, бурожелезняковый, гетит-лимонитовый)	35, до ж.-д. ст. Галляарал	<u>54,29</u>	$C_1+C_2 = 276$ тыс. т		

1	2	3	4	5	6	7
Кызылкумский	Рудопроявление Западный Ауминзатау (ГПТ-V-а, гётит-гидрогётитовый, бурожелезняковый)	~ 130, до ж.-д. ст. Караката	<u>24-51</u>	P ₁ – 489,615 тыс. т, P ₂ – 293,850 тыс. т		
	Рудопроявление Темирташ (ГПТ-V-а, гётит-гидрогётитовый, бурожелезняковый)	14, до ж.-д. ст., 139 разьезд	<u>12.7</u> <u>32.1</u>	P ₁ – 378 тыс. т, P ₁ (линза богатых руд) – 50,625 тыс. т		
	Рудопроявление Сарыбатыр (ГПТ-V-б, сидерит-лептохлорит-бурожелезняковый)	12, до ж.-д. ст. Даугызтау	<u>53</u>	P ₂ – 2,5 млн. т		
	Рудопроявления Оразалы 1-4 (ГПТ-V, гётит-гидрогётитовый, бурожелезняковый)	~ 70, от ж.-д. ст. Учкудук	<u>30.2-54.8</u>	P ₂ – 570 тыс. т, P ₁ – 132 тыс. т		
	Кенесская площадь (Кенесс, Аяк-Кудук) (ГПТ-VI, гематит-магнетитовый)	~ 80, до ж.-д. ст. Кенимех	<u>10-17</u>	P ₂ до глуб. 220 м = 118,8 млн. т		
	Рудопроявление Аксай (ГПТ-V-б, гётит-гидрогётитовый, бурожелезняковый)	~ 18, до ж.-д. ст. Учкудук	<u>37.5-58.5</u>	P ₂ ~ 10 млн. т		
Южно-Узбекистанский	Заккан-Чуянканская площадь (ГПТ-II, магнетитовый с гематитом)	45, до ж.-д. ст. Болдир	<u>34-37</u> (до 80)	P ₁ – 150 млн. т, P ₂ – 100 млн. т	Комбинированный: карьерный, штольневый	Проектируемый Сурхандарьинский цементзавод; АО «Узметкомбинат»
	Рудопроявление Мачайлы (ГПТ-III, магнетитовый)		<u>45-50</u>	P ₁ – 4,2 млн. т		АО «Узметкомбинат»
	Рудопроявление Кызылалма (ГПТ-II, магнетитовый с гематитом)	54, до ж.-д. ст. Болдир	<u>10-30</u> (до 60)	P ₂ – 10,5 млн. т		

1	2	3	4	5	6	7
Южно-Узбекистанский	Рудопроявление Тутак-ата (ГПТ-II, магнетитовый с гематитом)	32, от ж.-д. ст. Яккабаг	<u>32-56</u>	$P_2 - 23,6$ млн. т		
	Рудопроявление Вахшивар (ГПТ-III, гематитовый с магнетитом)	24, от ж.-д. ст. Денау	<u>8-35</u>	$P_2 - 15,75$ млн. т		
	Площадь Дара (проявления Гульдара, Терекли) (ГПТ-V-б, сидерит-лептохлорит-гётит-гидрогематитовый)	35, до ж.-д. ст. Камаш	<u>14.6-16.6</u>	$P_2 - 4567$ тыс. т		Проектируемый Сурхандарьинский цементный завод
Ферганский	Рудопроявление Ахмед-Булак (ГПТ-III, гематитовый с магнетитом)	7,4, от ст. Чадак	<u>38</u>	$P_2 - 10,2$ тыс. т	Карьерный	
	Рудопроявление Дуган (ГПТ-II-а, магнетитовый с гематитом)	8, от ст. Чадак	<u>22-34</u>	$P_2 - 25,2$ тыс. т	Комбинированный: карьерный, штольневый	
	Джулайсайская площадь: рудопроявления VIII-XI (ГПТ-III, гематитовый с магнетитом)	55, от ж.-д. ст. Пап	<u>44.8-84.8</u>	$P_2 - 1,6$ млн. т		
	Рудопроявления Мамашихисай 1, 2 (ГПТ-III, гематитовый с магнетитом)	4, от ст. Чадак	<u>15-26</u>	$P_2 - 67,6$ тыс. т		Ферганский (Кувасайский) цементный завод
	Рудопроявление Боматсай (ГПТ-III, гематитовый с магнетитом)	5,3, от ст. Чадак	<u>7-10</u>	$P_2 - 8,445$ тыс. т		
	Рудопроявление Джулайсайское II (ГПТ-III, гематитовый с магнетитом)	4, от ст. Чадак	<u>22</u>	$C_2 - 173,24$ тыс. т		
	Рудопроявление Пирмирабское (ГПТ-III, гематитовый с магнетитом)	4, от ст. Чадак	<u>30</u>	$P_2 - 7$ тыс. т		
Рудопроявление Камышбашинское (площадь Гузан I) (ГПТ-V-б, гётит-гидрогётитовый, бурожелезняковый)	10, к югу от пос. Шорсу	<u>20.71-29.43</u>	$C_2 - 754$ тыс. т, $P_1 - 3$ млн. т	Карьерный		
Приаральский	Ходжакульская площадь (ГПТ-V-а, гётит-гидрогётитовый, бурожелезняковый)	~ 10, до ж. д.	<u>31.2-77.8</u>	$P_2 - 46,3$ млн. т		Проектируемый цементный завод возле пос. Мангит
	Месторождение Тебинбулак (ГПТ-I, титаномагнетитовый, малотитанистый)	5, до ж. д.	<u>28-53</u> 16,2	$C_2 - 453,5$ млн. т, $P_1 - 452,3$ млн. т		
	Рудопроявление Казгантау (ГПТ-IV, гематит-магнетитовый)	10, до ж. д.	<u>8.22</u>	$P_2 - 1,026$ млн. т		Проектируемый цементный завод возле пос. Каратау

По объективным причинам прекращены работы по месторождению после отбора промышленной технологической пробы, а также ее технологические испытания на обогащение руды (2001 г.), запасы не были рассмотрены в ГКЗ и месторождение законсервировали. Главной причиной было заключение о сложных гидрогеологических условиях при подземной отработке руд и большой глубине залегания наиболее богатых рудных залежей (250-700 м от поверхности) при мощности четвертичных наносов от 89 до 100 м. Несмотря на это, у месторождения Темиркан ряд преимуществ – пластовая форма рудных залежей, имеющих четкие контуры, их сравнительно пологое залегание – от 25 до 45-50°, выдержанные параметры по протяженности и падению. Оно находится в благоприятных экономических условиях (до железнодорожной ветки Уччулач–Пахтакор – 12 км, наличие благоустроенного жилья в пос. Ханбандытау, технических средств и рабочих помещений Уччулачского рудника ОАО «АГМК» и квалифицированной рабочей силы). Поэтому в недалеком будущем оно может стать основой сырьевой базы для металлургической промышленности, так как обладает запасами, почти в 10 раз превышающими запасы месторождения Сюреньата, при идентичных содержаниях железа, которые после проведения технологических испытаний обогатимости руд по полупромышленной пробе весом ~8 т могут быть рассмотрены и утверждены в ГКЗ.

Все остальные железорудные объекты Узбекистана относятся к мелким месторождениям и рудопроявлениям со слабой степенью изученности, как правило, проведенной попутно с изучением других полезных ископаемых. По некоторым из них подсчитаны ресурсы железной руды по категориям P_1 и P_2 , но зачастую не охарактеризованы не только условия локализации и параметры железорудных тел, но и содержание в них железа. Несмотря на это, авторы предприняли попытку оценить перспективы возможностей вовлечения их в сферу промышленного освоения для обеспечения железорудным сырьем действующих и проектируемых металлургических предприятий, расположенных в различных геолого-экономических районах Узбекистана. В табл. 14 приведены только те железорудные объекты, по которым проводились целенаправленные геологоразведочные и тематические работы на железо и подсчитаны запасы или прогнозные ресурсы железной руды.

Ниже приводятся результаты этой оценки и рекомендации по направлению геологоразведочных работ на железо с целью расширения перспектив развития минерально-сырьевой базы железа Узбекистана по геолого-экономическим районам (ГЭР).

Чаткало-Кураминский (Приташкентский) ГЭР

Подготовлено к передаче в эксплуатацию магнетит-скарновое месторождение Сюреньата с запасами $C_1+C_2 = 15,66$ млн. т, утвержденными в ГКЗ; потребитель АО «Узметкомбинат», г. Бекабад. Подсчитаны и подготовлены к утверждению в ГКЗ запасы железной руды гематитового месторождения Кутырбулак (Сюреньатинское рудное поле); потребитель АО «Ахангаранцемент». Запланирована пообъектным планом ГРР Госкомгеологии РУз постановка ГРР по оценке параметров железоруднения магнетит-скарнового Мингбулакского рудного поля с ресурсами $P_1 - 17,3$ млн. т; предполагаемый потребитель АО «Узметкомбинат». Продолжаются ГРР по оценке перспектив железоносности флангов месторождения Сюреньата и отдельных участков Сюреньатинского рудного поля; потребитель АО «Узметкомбинат».

Самаркандский ГЭР

Подсчитаны и подготовлены к рассмотрению и утверждению в ГКЗ запасы железной руды категории C_1+C_2 – 102,64 млн. т гематит-магнетитового месторождения Темиркан; предполагаемый потребитель АО «Узметкомбинат». Проведены поисково-оценочные работы и опытно-промышленная отработка железных руд месторождения Чимкурган категории P_1 – 1,2 млн. т; потребитель АО «Кызылкумцемент». Подсчитаны и утверждены в ГКЗ запасы железных руд месторождения Дуне-Тепе (Койташское рудное поле) по категориям $C_1+C_2 = 276$ тыс. т; потребитель АО «Кызылкумцемент»; целесообразна постановка специализированных работ по поискам и оценке бурожелезняковых руд на флангах Койташского рудного поля, предпосылкой к чему могут быть выявленные в 2005 г. Ж.Рискидиновым (ГП «НИИМР») коренные выходы бурых железняков в районе Угата. Рекомендуется постановка тематических работ по оценке перспектив железноносности северных предгорий хр. Северный Нуратау в пределах распространения осадочно-метаморфических пород протерозойского и палеозойского возрастов, поскольку на этой территории по нескольким разобленным участкам подсчитаны прогнозные ресурсы железной руды категории P_2 – 36 млн. т, изученность этих рудопроявлений слабая, а по материалам авторов есть все предпосылки для расширения перспектив сырьевой базы железа для этого региона.

Кызылкумский ГЭР

На этой территории, как уже отмечалось, широко распространены бурожелезняковые руды осадочной генетической группы (ГПТ-V), по которым с 1999 г. по настоящее время проводятся интенсивные оценочные работы. Все эти объекты по качественной характеристике руд не пригодны для металлургии, прежде всего из-за более низкого, чем требуется для плавки, содержания железа, но почти все они соответствуют техническим требованиям в качестве добавок в цементной промышленности. Характеристика этих объектов приведена в табл. 14 и в тексте, здесь же отмечены лишь те объекты, на которых были проведены ГРР поисковой (с оценкой ресурсов) стадии. Подсчитаны прогнозные ресурсы категории P_1 по рудопроявлению Западный Ауминзатау – 489,615 тыс. т и P_2 – 293,85 тыс. т; предполагаемый потребитель АО «Кызылкумцемент» (на рудопроявлении Западный Ауминзатау содержание трехоксида железа в конкрециях 82% при почти полном отсутствии вредных примесей). Возможно, что такие руды могут заинтересовать АО «Узметкомбинат», тем более, что столько же железа на Шурукской площади). Подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_1 – 378 тыс. т (бедных бурожелезняковых руд) и P_1 – 50,625 тыс. т (богатых) на рудопроявлении Темирташ; предполагаемый потребитель АО «Кызылкумцемент». Подсчитаны прогнозные ресурсы бурожелезняковых руд месторождения Сарыбатыр категории P_2 – 2,5 млн. т (ГП «НИИМР») и подготовлен подсчет запасов категории C_2 – 2,6 млн. т (АО «Аста»), утвержденный в ГКЗ в декабре 2005 г.; предполагаемый потребитель АО «Кызылкумцемент». Подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_2 – 570 тыс. т по Оразалинской площади (проявления Оразалы 1-4), перспективы площади не доизучены на глубину и по простиранию выявленных рудных

тел; предполагаемый потребитель АО «Кызылкумцемент». Оценены прогнозные ресурсы гематит-магнетитовых руд – 118,8 млн. т (до глубины 220 м по редкой сети канав и двум скважинам) по Кенесскому рудному полю; объект явно недоизучен как по площади, так и на глубину, ресурсы подсчитаны по площади магнитной аномалии. С учетом этого, а также на основании данных о выявлении высокого содержания железа на проявлении Аяккудук (до 80%), рекомендуется проведение специализированных тематических работ по анализу закономерностей размещения и оценке перспектив железного и других типов оруденения Кенесского рудного поля.

Что касается наиболее широко распространенных в Центральных Кызылкумах бурожелезняковых руд осадочной и остаточной генетических групп, авторы считают, что потенциал их далеко не исчерпывается уже выявленными железорудными объектами. Предлагается постановка специализированных тематических работ по оценке перспектив железноносности нижнемеловых осадочных толщ в северо-западном и юго-восточном обрамлении гор Букантау и Тюлянташской возвышенности, так как результаты предварительного обследования этой территории дают основание предполагать наличие еще ряда железорудных объектов.

Южно-Узбекистанский ГЭР

Все железорудные объекты этого геолого-экономического района расположены в Байсун-Кугитанском районе и характеризуются не достаточной степенью геологической изученности. Оценены ресурсы железной руды по категориям P_1 по Заккан-Чуянканской площади – 154,2 млн. т (включая ресурсы P_1 проявления Мачайлы), по категории P_2 (млн. т): проявление Кызылалма – 10,5, Тутак-ата – 23,6, Вахшивар – 15,75, Дара – 4,6; гематит-магнетитовые руды скарных проявлений Заккан-Чуянкан, Мачайлы, Кызылалма, Тутак-ата и кварц-гематитового жильного проявления Вахшивар, несомненно, заслуживают постановки на них целенаправленных поисково-оценочных работ, так как по своим параметрам и качеству руд они могут стать источником железорудного сырья для АО «Узметкомбинат». Бурожелезняковые руды проявления Дара могут быть использованы на проектируемом Сурхандарьинском цементном заводе.

Учитывая необходимость расширения минерально-сырьевой базы железа, а также весьма низкую степень целевой изученности проявлений железоруденения этого региона, рекомендуется постановка специализированных тематических и геолого-разведочных работ на Заккан-Чуянканской и Даринской площадях.

Ферганский ГЭР

На этой территории все известные железорудные объекты сосредоточены в горной северной его части и представлены, в основном, группой компактно расположенных в пределах Чадакского рудного поля кварц-гематитовых и магнетит-скарновых проявлений железного оруденения. Оценены запасы по категории C_2 гематитового месторождения Джуласайское II – 173,2 тыс. т, и прогнозные ресурсы категории P_2 гематитовых проявлений Ахмед-Булаксай, Джуласайское (VIII-XI), Мамашихисай, Боматсай, Пирмирабсай в общем количестве 1,99 млн. т. При этом наибольшие перспективы связаны с Джуласайской площадью, где прогнозные ресурсы P_2 1,6 млн. т.

Следует отметить, что все сведения по железорудным объектам Чадакского рудного поля приведены по данным К.Н.Вендланда (1944 г.) и Л.Г.Луниной (1951 г.). После этого специализированные работы на железо не проводились, что дает основание считать оценку железности этой площади актуальной, прежде всего в плане обеспечения железорудным сырьем действующего в Ферганском ГЭР Куvasайского цементного завода. Кроме того, гематитовые руды Чадакского рудного поля могут быть использованы в качестве сырья для утяжелителей буровых растворов при бурении нефтяных скважин.

Приаральский ГЭР

Район находится на территории Каракалпакии, где в последние годы интенсифицированы геологоразведочные работы на все виды полезных ископаемых с целью развития горно-добывающей промышленности и современной инфраструктуры. Состояние железорудной базы этого региона следующее. Подсчитаны запасы титаномагнетитовых руд Тебинбулакского месторождения по категории C_2 – 453,5 млн. т и прогнозные ресурсы P – 452,3 млн. т, при среднем содержании железа металлического 16,2%, что затрудняет освоение месторождения. Однако наличие в центральной и северо-западной части месторождения линз и жил богатых титаномагнетитовых руд (до 60% железа) дает основание рекомендовать провести здесь силами Каракалпакской ППРЭ детализационные оценочные работы и рассмотреть возможность использования этих руд в металлургии, особенно если учесть малозатратный способ их добычи и обогащения. Подсчитаны ресурсы бурожеlezняковых руд Ходжакульского рудного поля по категории P_2 – 46,3 млн. т. Учитывая то, что на этой территории вблизи пос. Каратау запланировано строительство цементного завода, целесообразно провести более детальную оценку запасов бурожеlezняковых руд Ходжакульского рудного поля, по своим качественным характеристикам пригодных для использования в цементной промышленности, за исключением отдельных участков с высоким содержанием фосфора, которые возможно попутно оценить на фосфатное сырье.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа и систематизации геологических материалов, накопленных за длительный период изучения железоносности территории Республики Узбекистан, можно сделать следующие выводы:

1. На территории Узбекистана выявлены проявления железного оруденения практически всех известных ГПТ, за исключением типично морских оолитовых и инфильтрационных (карстовых) руд.

2. В результате типизации железорудных объектов Узбекистана в качестве основной классификационной единицы принят геолого-промышленный тип оруденения, в понятие которого входят основной промышленно ценный минеральный тип руд и генетическая группа оруденения. Все известные месторождения и рудопроявления железных руд Узбекистана сгруппированы в шесть основных геолого-промышленных типов:

титаномагнетитовый малотитанистый в интрузивах габбро-пироксенит-дуניתовой формации магматической генетической группы (ГПТ-I);

магнетитовый (с гематитом) в скарнах контактово-метасоматической генетической группы (ГПТ-II) с двумя подтипами – известково-скарновым и магнезиально- и апомагнезиально-известково-скарновым;

кварц-гематитовый (с магнетитом) жильно-метасоматический гидротермальной генетической группы (ГПТ-III);

магнетит-гематитовый в вулканогенно-осадочных породах вулканогенно-осадочной стратиформной генетической группы (ГПТ-IV);

гётит-гидрогётит-гидрогематитовый (бурожелезняковый) в осадочных породах мезозоя осадочной прибрежно-морской генетической группы (ГПТ-V) с пятью подтипами;

магнетит-гематитовый в железистых кварцитах, метабазах и серпентинитах метаморфогенной генетической группы (ГПТ-VI).

3. К разряду промышленных месторождений можно отнести три объекта: месторождения Тебинбулак ((ГПТ-I), Сюреньата (ГПТ-II) и Темиркан (ГПТ-III), которые характеризуются высокой степенью изученности и опоискования. Определены их параметры по площади и на глубину, проведены технологические испытания обогатимости руд, выявлены их качественно-количественные характеристики, подсчитаны прогнозные ресурсы и запасы железных руд.

4. В сферу промышленного освоения подготовлено месторождение Сюреньата и ряд мелких рудопроявлений (Кутырбулак, Дуне-Тепа, Сарыбатыр, Чимкурган) с утвержденными в ГКЗ запасами железной руды.

5. Большинство выявленных в Узбекистане железорудных объектов (~300) относятся к мелким месторождениям (Мингбулак, Заккан-Чуянкан, Тутак-ата, Вахшивар, Ходжакуль, Кенесс) или рудопроявлениям со слабой степенью изученности. На некоторых из них проведены поисковые работы с подсчетом прогнозных ресурсов категории P_1 и P_2 , но зачастую не охарактеризованы не только условия локализации и параметры железорудных тел, но и содержание в них железа. Несмотря на это, проведена оценка перспектив их вовлечения в сферу промышленного освоения для обеспечения железорудным сырьем действующих и проектируемых металлпотребляющих предприятий, расположенных в различных геолого-экономических регионах Республики Узбекистан.

Таким образом, можно сделать заключение, что в Узбекистане есть реальные возможности обеспечения металлпотребляющих отраслей промышленности собственным железорудным сырьем. При этом гематит-магнетитовые руды магматической, скарновой, жильно-метасоматической, вулканогенно-осадочной и метаморфогенной генетических групп предполагается использовать в металлургической промышленности (после обжига до металлизированных окатышей), а бурожелезняковые осадочные и существенно гематитовые жильно-метасоматические руды могут быть сырьем (и уже применяются на АО «Кызылкумцемент» и «Ахангаранцемент») в качестве клинкерных добавок при изготовлении высоко-сортных портландцементов, а также в качестве утяжелителей буровых растворов в нефтяной отрасли.

Предложенные авторами рекомендации по дальнейшему направлению геолого-разведочных работ на железо в случае их реализации могут способствовать расширению перспектив железорудной базы Республики Узбекистан.

ЛИТЕРАТУРА

Архангельский А.Д., Семихатов Б.П. Исследования залежей фосфоритов в области нижнего течения Амударьи // Тр. конф. по исследованию фосфоритов. Сер. I. - М., 1915. - Т. VII.

Ахмедов Н.А., Титова А.П. Месторождения железа. Титаномагнетитовый тип в ультрабазитах. Месторождение Тебинбулак // Рудные месторождения Узбекистана. - Т.: ИМР, 2001. - С. 499-501.

Баранов В.В., Кромская К.М., Висьневский Я.С. Габброидные комплексы западной части Южного Тянь-Шаня и их минералогия. - Т.: Фан, 1978. - 167 с.

Бутузова Г.Ю. Современный вулканогенно-осадочный процесс в кальдере вулкана Санторин (Эгейское море) и его влияние на геохимию осадков // Тр. ГИН АН СССР. - 1969. - Вып. 194. - 114 с.

Вебер В.Н. Плавка железных руд в Бухарском ханстве // Горн. журн. - 1898. - № 3. - С. 256-258.

Гафурбеков А.А. Уровни железнакопления в отложениях мезозоя Узбекистана. - Узб. геол. журн. - 1998. - № 5. - С. 61-65.

Дымкин Л.М., Пругов В.П. Стратиформный тип железоруднения и его генетические особенности. - М.: Наука, 1980. - 200 с.

Зеленов К.К. Вулканы как источники рудообразующих компонентов осадочных толщ. - М.: Наука, 1972. - 216 с.

Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям железных руд. Госкомгео РУз / *Зималина В.Я., Исоков М.У., Панченкова Л.А., Глейзер Л.М.* - Т.: ИМР, 2003. - 38 с.

Каледа К.Г., Липаева А.В. Кластические дайки и трубообразные тела ожелезненных песчаников Северного Приаралья // Литология и полезные ископаемые. - 1992. - № 4. - С. 90-97.

Крикунова Л.М., Лебедь Н.В. Структурно-текстурные особенности, состав и этапы формирования вулканогенно-осадочных железных руд месторождения Темиркан (Западный Узбекистан) // Тез. докл. Междунар. конф. «Палеогеографические и геодинамические условия образования вулканогенно-осадочных месторождений». - Миасс. - 1997. - С. 170-172.

Крикунова Л.М., Сафаров А.Г. Особенности геологического строения железорудного месторождения Темиркан (Западный Узбекистан) // Тез. докл. науч.-практ. конф. «Основные проблемы геологии и развития минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан». - Т.: ИМР, 1997. - Т. 1. - С. 94-95.

Крикунова Л.М., Титова А.П., Ушаков В.Н. Геолого-генетические типы месторождений железа Узбекистана // Тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы рудных месторождений и повышения эффективности ГРР». - Т.: ИМР, 2003. - С. 289-291.

- Крикунова Л.М., Жураев Х.Х., Зималина В.Я.* Морфогенетические типы железорудных проявлений в мезозойских осадочных толщах Узбекистана // Руды и металлы. - ЦНИИГРИ МПР России, 2003. - № 3. - С. 53-59.
- Лобье Л.* Оазисы на дне океана. - Л.: Гидрометиздат, 1972. - 156 с.
- Пустовалов Л.В.* Металлы в осадочных толщах. - М.: Наука, 1964. - 444 с.
- Пушкина З.В.* Железо, марганец, кремний, фосфор, бор, алюминий в морской воде вулкана Санторин (Эгейское море) // Литология и полезные ископаемые. - 1967. - № 1. - С. 87-96.
- Ушаков В.Н., Титова А.П.* Железорудный скарновый тип. Месторождение Сюреньята // Рудные месторождения Узбекистана. - Т.: ИМР, 2001. - С. 508-512.
- Ушаков В.Н., Панченкова Л.А., Крикунова Л.М.* Структурно-морфологическая и вещественная типизация железного оруденения месторождения Сюреньята // Тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы рудных месторождений и повышения эффективности ГРП». - Т.: ИМР, 2003. - С. 291-293.
- Формозова Л.Н.* Эксгальционно-осадочные месторождения железных руд типа Лан-Диль и геологическая обстановка их формирования // Вулканогенно-осадочные и терригенные формации. Тр. ГИН АН СССР. - Вып. 81. - М., 1963. - С. 40-54.
- Холодов В.Н., Реймов М.Р.* К проблеме происхождения железисто-кремнистых трубоподобных тел в Приаралье // Литология и полезные ископаемые. - 1996. - № 5. - С. 476-492.
- Шеньо М.* Состав вулканических газов восточного лавового озера вулкана Нирагонго (Конго, Леопольдвиль) // Геохимия современных поствулканических процессов. - М.: Мир, 1965. - С. 49-52.
- Шульц С.С.* Геологическое строение зоны сочленения Урала и Тянь-Шаня. - М.: Недра, 1972. - 201 с.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава I. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД УЗБЕКИСТАНА	5
Глава II. ТИПИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ УЗБЕКИСТАНА	11
Глава III. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОСНОВНЫХ ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ТИПОВ (ГПТ)	16
ГПТ-I. Титаномагнетитовый малотитанистый ГПТ в интрузивах габбро-перидотит-дунитовой формации	16
ГПТ-II. Магнетитовый (с гематитом) в скарнах ГПТ контактово-метасоматической генетической группы	19
ГПТ-III. Гематитовый (с магнетитом) жильно-метасоматический ГПТ	36
ГПТ-IV. Магнетит-гематитовый в вулканогенно-осадочных породах ГПТ	44
ГПТ-V. Гётит-гидрогётит-гидрогематитовый (бурожелезняковый) ГПТ в осадочных породах	58
ГПТ-VI. Гематит-магнетитовый ГПТ в метаморфогенных породах – железистых кварцитах, метабазитах и серпентинитах	82
Глава IV. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВОВЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ РАЗЛИЧНЫХ ГПТ В СФЕРУ ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ НАПРАВЛЕНИЮ РАБОТ НА ЖЕЛЕЗО	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	95
ЛИТЕРАТУРА	97

Л.М.Крикунова, А.Х.Захидов, А.А.Гафурбеков

**ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТИПЫ
ЖЕЛЕЗНЫХ РУД УЗБЕКИСТАНА**

Утверждено Ученым советом

ГП «Научно-исследовательский институт минеральных ресурсов»

Редактор Т.Г.Кочергина

Корректор А.О.Воронова

Компьютерная верстка и оригинал-макет Е.А.Кочергина

Обложка И.Т.Сагдуллаев

Лицензия АИ № 101 от 15.07.2008 г. Подписано в печать 5.07.2012 г.

Формат 70×108. Бумага кн.-журн. Гарнитура «Times».

Печать трафаретная (ризография). Усл. печ. л. – 12,5. Уч.-изд. л. – 14.

Тираж 100. Заказ 122.

Адрес электронной почты: grniimr@evo.uz

Адрес редакции ГП «НИИМР»: Ташкент, ул. Шевченко, 11^а.

Отпечатано в типографии ГП «НИИМР».

Ташкент, ул. Т.Шевченко, 11^а.