

ВЯЗОВЕЦКИЙ Ю.В.¹, КАРЕПОВ С.В.², ИВАНЧУК А.В.³, КОВАЛЕВСКИЙ А.Ф.⁴

ТЫМЛАЙСКОЕ РУДНОЕ ПОЛЕ – НОВАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА ТИТАНОМАГНЕТИТОВЫХ РУД В КАЗАХСТАНЕ

Жұмыс Оңтүстік Қазақстандағы жоғары титанитті темір кенінің жаңа шикізат базасының құрылудына арналған. Кенді қайта өндөудің қазіргі заманғы технологиясын қолдану Қазақстанда қара металлургияның жаңа кәсіпорнын құруға мүмкіндік береді.

Работа посвящена созданию новой сырьевой базы высокотитанистых железных руд в Южном Казахстане. Применение современных технологий переработки руд позволит создать новое предприятие черной металлургии Казахстана.

The article deals with establishing a new raw material base of iron ore with high content of titanium in South Kazakhstan. Using modern technologies of ore processing will make it possible to set up a new enterprise of ferrous metallurgy.

Тымлайское рудное поле расположено в юго-восточной части Шу-Илийского водораздела, в пределах Карасайского рудного узла. Геологическое строение этого региона подробно освещено в многочисленных изданных трудах, а также в отчетах по тематическим и геолого-съемочным работам. Наиболее поздними из последних являются отчеты Р.Н. Решетова (1964 г) и А.Ф. Ковалевского (1973г) по геологической съемке масштаба 1:50000 и отчет Кирсанова В.И. и др.(2005г.) по ГДП-200.

Карасайский рудный узел размещается в юго-восточной части Жалаир-Найманской структурно-минерагенической зоны, включающей в себя серию субпараллельных глубинных разломов северо-западного простириания – Южно и Северо-Кербулакских, Кендыктасского (Жалаир-Найманского), Кокпактинского, Копинского. Они отличаются древним возрастом и глубинностью заложения, длительным и активным периодом геологической жизни и в значительной мере предопределяют геологическое развитие, металлогению и строение региона.

Металлогения района определяется прежде всего положением Жалаир-Найманской СМЗ в пределах мозаично построенной Кокчетав-Северо-тиньшанской каледонской складчато-глыбовой системы, активизированной в период герцинского и альпийского тектогенеза.

В геологическом строении принимают участие докембрийские, ранне и среднепалеозойские стратифицированные образования и рыхлые отложения четвертичного возраста. Докембрийские образования и палеозойские отложения, как правило, сложно дислоцированы и находятся, большей частью, в тектонических взаимоотношениях друг с другом.

В составе протерозойских образований выделяются анархайская серия нижнего протерозоя и копинская свита верхнего рифея.

Образования анархайской серии (PR₁an) в виде узкого блока ориентированы вдоль Копинского разлома и откартированы в СВ углу листа К-43-7-А. Они представлены плагиогнейсами амфиболитовой и гранулитовой фации метаморфизма, кристаллическими сланцами, разнообразными мигматитами, амфиболитами. Раннепротерозойский возраст 1798±8 млн. лет определён по радиологическим пробам из гранат-слюдянных гнейсах гор Анархай (А.В. Авдеев, В.А. Халилов и др. 1995).

Отложения, относимые к копинской свите (R₃kp) развиты в пределах Бестанинского куполовидного выступа 14 x 8 км, среди образований ордовика. Четко подразделяются на две части: нижнюю – вулканогенную, породы которой в большинстве случаев превращены в порфириоды, кварц-серцит-хлорит-эпидотовые сланцы и верхнюю – туфогенно-терригенную.

^{1, 2, 4} Казахстан, 050000, г. Алматы, ул. Гоголя, 84А, ТОО «Латон-Геосервис».

³ Казахстан, 480004, г. Алматы, пр. Жибек Жолы, 76, ТОО «TENIR LOGISTIC»

Отложения кембрийского возраста представлены ащисуйской, жайсанской и джамбулской свитами.

Осадочно-вулканогенные отложения ащисуйской свиты (ϵ_{1-2} арс) обнажаются в виде линзовидных массивов обтекаемой формы вдоль крупных региональных разломов и оперяющих их нарушений как среди флишево-песчаниковой джамбульской свиты, так и внутри углеродисто-терригенно-карбонатно-кремнисто-сланцевой толщи жайсанской свиты.

Свита сложена весьма характерным комплексом вулканогенных пород – афировыми и подушечными базальтами, базальтовыми порфиритами, диабазами, спилитами, агломератовыми туфами основного состава. В ее составе присутствуют прослои и пачки туфопесчаников, туфоалевролитов, кремнистых туффитов и алевролитов, а также маломощные горизонты микрокварцитов, яшмоидов, лиственитов. Перечисленные вулканогенные и туфогенно-осадочные породы в результате регионального метаморфизма преобразованы в порфиритоиды и зеленокаменные сланцы различного состава. Пространственно с породами свиты связаны разрозненные расслоенные массивы мафит-ультрамафитовых интрузий Чу-Балхашского офиолитового комплекса. При этом в разрезах крупных олистоплак наблюдается определённая последовательность снизу вверх: гипербазиты-габбро-пироксениты-габбродиориты и базальтоиды.

Отложения жайсанской свиты (ϵ_{2-3} к Φ) распространены в восточной части Тымлайского рудного поля. Свита имеет сложный фациальный состав, представленный глинистыми сланцами, кремнистыми алевролитами с прослоями и линзами известняков.

Отложения джамбулской свиты (ϵ_3 -О₁д Φ) расположены в Ю-ЮЗ части планшета К-43-7-А, по обрамлению выходов ащисуйской свиты, у западной рамки.

Характеризуются они чрезвычайно однообразным набором пород, представленных зелено-вато-серыми, в различной степени рассланцованными и метаморфизованными полевошпат кварцевыми, кварцевыми, мелко-среднезернистыми песчаниками с прослоями алевролитов, глинистых сланцев, с элементами флишоидного переслаивания.

Ордовикские осадки на описываемой территории представлены ритмично-слоистыми фли-

шоидными терригенными породами андеркенской, дуланкаринской, кызылсайской и чокпарской свит.

Отложения девона представлены коктасской свитой, залегающей в основании девонского разреза. Образования коктасской свиты (D_1 kt) широко развиты в северной части описываемой территории и представлены вулканогенно-осадочными образованиями, многократно переслаивающими по разрезу лав и туфов базальтового, андезитобазальтового, реже андезитового состава и осадочных пород – красноцветных песчаников и конгломератов, с единичными прослоями хемогенных известняков.

В пределах описываемой территории выделено три интрузивных комплекса:

- ранне-среднекембрийский Чу-Балхашский офиолитовый комплекс (Y_1 , x_2 , x_3 , $сg_3$, $в\epsilon_{1-2}и\Phi$);
- раннедевонский кызылжартасский комплекс (x_3D_1kz);
- среднекаменноугольный аккайнарский комплекс ($гdC_2ak$).

Породы Чу-Балхашского офиолитового комплекса с возрастом формирования 559–513 млн. лет, что отвечает венду-раннему кембрию, обнажаются в виде небольших линзовидных тел и мелких массивов (Карасай, Тымлай, Акдала, Сарысай, Актерек, Манас) и пространственно приурочены к останцам офиолитовых тектонических покровов. Их размещение контролируется системами крупных региональных разломов. На площади выделено две линейных группы покровных пластин и блоков: северная, Манас-Тымлайская и южная, Доланкора-Карасайская. С первой связаны выявленные в пределах Тымлайского рудного поля титаномагнетитовые месторождения. Для южной характерны проявления никель-cobальтовой минерализации и нерудного сырья. Форма массивов и тел овальная, членкообразная, длиной до 3–9 км, чаще до 3 км, шириной 0,5–0,8 км, редко 1,5 км. Они генетически и пространственно ассоциируют с отложениями ащисуйской свиты, образуя с последней офиолитовую ассоциацию, залегающую в виде тектонических покровов (покров-синклиналей) среди терригенного рассланцованного матрикса пород джамбулской и жайсанской свит.

Петрографический состав базит-ультрабазитовых дифференциатов Чу-Балхашского комплекса разнообразен и представлен породами габ-

бро-пироксенит-перidotитовой формации. В строении массивов принимают участие серпентинизированные перidotиты, пироксениты, габбро, редко аортозиты габбро-диориты, габбро-амфиболиты. Породы метаморфизованы и интенсивно изменены серпентинизированы, оталькованы, хлоритизированы, амфиболитизированы.

Интузивные образования кызылжартасского комплекса (xdD_1kz) откартированы повсеместно и представлены мелкими дайко-штокообразными телами, которые сложены средне – и мелкозернистыми нормальными габбро-диоритами, мелко – и среднезернистыми диоритами, кварцевыми диоритами, редко гранодиоритами.

Аккайнарский интузивный комплекс (gdC_2ak) представлен в основном среднезернистыми гранодиоритами. Ими сложены Копалысайский и Каройский массивы в урочище Карасай. По морфологии – это лакколиты с формой близкой к изометричной. Они сложены мелко – и среднезернистыми диоритами, кварцевыми диоритами, среднезернистыми гранодиоритами.

На современном уровне геологической изученности структура района представляет собой сложное сочленение формационных комплексов пород, сформированных в разных палеогеодинамических обстановках, в последующем пространственно сближенных и преобразованных в единую геологическую мегаструктуру – Жалаир-Найманскую структуру в пределах которой выделяемые структурно-тектонические этажи характеризуются своими специфическими особенностями.

Раннепротерозойский структурно-тектонический этаж сложен гнейсо-сланцевыми образованиями анрахайской серии и развиты в Анрахайском блоке, который является реликтом «террейном» раннепротерозойского Кокчетав-Северо-Тяньшаньского микроконтинента. Внутренняя структура этажа чрезвычайно сложная. Породы комплекса подвержены гранулитовой и амфиболитовой фациям метаморфизма.

Рифейский структурно-тектонический этаж представлен образованиями континентального рифта выделенных в контрастную вулканогенно-терригенную копинскую свиту. Образования свиты залегают не согласно на подстилающем нижнепротерозойском основании и образуют крутые асимметричные складки, тектонические пласти-

ны, в которых породы интенсивно динамометаморфизованы с образованием порфириодов и порфиригоидов.

Раннепалеозойский структурно-тектонический этаж подразделяется на два яруса: ранне-среднекембрийский и позднекембрийско-раннеордовикский.

Ранне-среднекембрийский ярус сформирован аллохтонными фрагментами отложений океанической коры среди терригенных образований джамбулской свиты, реже – нижнепротерозойского и рифейского структурных этажей. В строении яруса принимают участие породы Жалаир-Найманской офиолитовой ассоциации, представленные вулканогенно-кремнисто-терригенной формацией ащисуйской свиты и базит-ультрабазитовыми дифференциатами Чу-Балхашского комплекса. Образования ранне-среднекембрийского яруса слагают узкие, различной протяженности тектонические блоки, приуроченные к системе разломов Жалаир-Найманской зоны.

Площадь Тымлайского рудного поля (рис. 1,2, м. 1:50000) расположена в пределах юго-западного крыла Анрахайского антиклиниория, осложненного линейно-вытянутыми антиклиниорными и синклиниорными структурами и имеет блоковое строение. Каждый блок сложен специфическим комплексом осадочных и эфузивно-осадочных пород. Анрахайский антиклиниорий – это сложно построенная структура, шарнир которой полого погружается в западном направлении. Его ядерная часть, находящаяся за пределами рудного поля, сложена породами копинской и сулысайской свит, а крылья – кембрийскими отложениями жайсанской, джамбулской и ащисуйской свит и ордовикскими флишоидными отложениями.

Район характеризуется длительной и насыщенной историей геологического развития, что предопределило его относительно высокую насыщенность рудными проявлениями различных формационных типов, сформированных в широком временном диапазоне от докембрая до позднего палеозоя.

Наибольшим развитием в районе пользуются медные, свинцово-цинковые, золотые проявления.

Специфичными ассоциациями для территории являются:

ильменит-титаномагнетитовая (месторождение Тымлай), родингит-серпентинитовая (место-

рождение Анрахайское) и хризотил-асбестовая метаморфогенно-метасоматические, никель-ко-балтовая сульфидная рудные формации, связанные с олиолитами чу-балхашской ассоциации.

Подчиненное положение занимают цинково-медно-колчеданная, кварц-серицитовая свинцово-цинковая, барит-свинцово-цинковая колчеданная формации, представленные единичными пунктами минерализации.

Титаномагнетитовое оруденение широкого распространения в Жалаир-Найманской зоне не получило и выявлено только в пределах Тымлайского рудного поля. Здесь оно связано с тектоническими фрагментами олиолитового комплекса, сложенного серпентинизированными перидотитами, пироксенитами и полосчатыми габброидами. При этом титаномагнетитовые руды, как и вмещающие породы испытали региональный динамометаморфизм зеленосланцевой фации, который выразился не только в рассланцевании, но и в серпентинизации, амфиболитизации, хлоритизации и кальцитизации.

Титаномагнетитовое оруденение на месторождении Тымлай относится к гистеромагматическому типу с ликвационным высаждением титаномагнетита на последнем этапе, после кристаллизации породообразующих минералов из остаточных рудных расплавов.

Титаномагнетитовое оруденение месторождения Тымлай приурочено к рудовмещающей интрузии габбро-перидотитового состава и в разрезе залегает в виде межпластового сложно построенного тела среди образований ащисусской свиты. Интрузия занимает среднюю часть разреза свиты и внедрилась на контакте между диабазовыми порфиритами и кварц-серицитовыми сланцами. Интрузивный массив дифференцирован, в его донной части отмечаются переходы к основным интрузивным породам, представленным крупнокристаллическими габбро, габбродиоритами и диоритами. Размеры интрузии в плане 2600x900 метров.

Мощность рудоносной интрузии при общем падении на север варьирует от 18 до 240 метров.

Перидотиты имеют пойкилитовую в сочетании с панидиоморфной структуру и состоят из рудного минерала (титаномагнетит и ильменит), нацело серпентинизированного оливина, биотита, амфиболя, апатита. В переменном количестве в породе содержится хлоритовый мезостазис, вы-

полняющий промежутки между зернами оливина.

Титаномагнетитовое оруденение локализуется, в основном, в перидотитах и реже в виде вкрапленности – в габбро и диоритах донной части интрузивного тела.

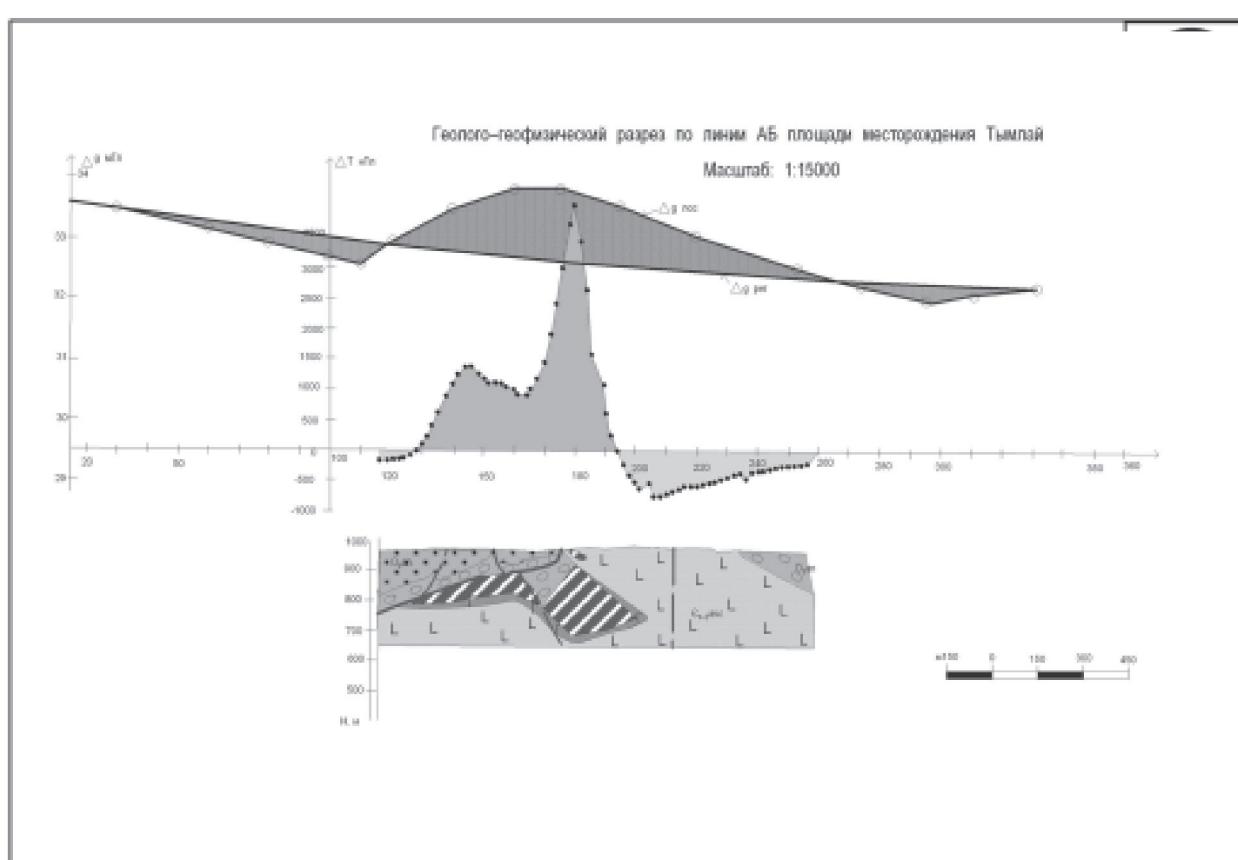
По данным минералогических исследований титаномагнетитовые руды характеризуются постоянным составом и имеют густую равномерно вкрапленную текстуру. Установлены следующие минералы с титаном: титаномагнетит, ильменит, сфен, лейкоксен, рутил, анатаз. Их содержание в руде от 40 до 80%. Сульфидные минералы очень редки и представлены пиритом и халькопиритом. Титаномагнетит является основным рудным минералом, содержание которого достигает 70-80%. Титаномагнетит часто распадается на лейкоксен, сфен, рутил, анатаз, причем свободное железо, выделяемое при распаде, окисляется до гематита, или, соединяясь с серой, образует пирит.

Ильменит – второй по распространению минерал и в рудах представлен тремя разновидностями. Первая тесно связана с магнетитом. Вторая, подобно первой, связана с магнетитом и представляет собой продукт распада твердого раствора ильменита в магнетите; этот ильменит представлен пластинчатыми выделениями в кристаллах магнетита и его количество сравнительно невелико. Третья разновидность ильменита представлена довольно крупными (от 1,5 до 2мм) зернами, ксеноморфными по отношению к минералам породной основной массы. Среднее содержание компонентов в рудах месторождения:

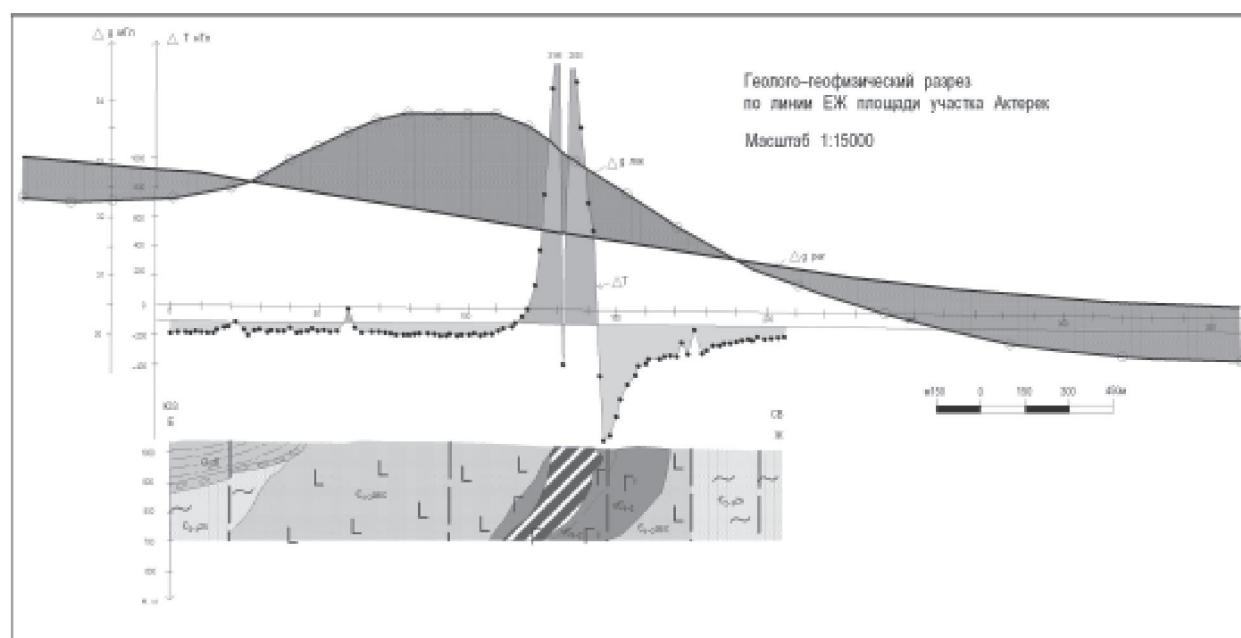
Борт по общему железу – 14%, железа – 28,97%, диоксида титана – 9,56%, пентаоксида ванадия – 0,100%.

Повышенных содержаний золота и платиноидов по данным химических анализов, заверенных лабораториями КНР и Германии, не установлено.

Рудное тело имеет достаточно простую, усложненную переменчивой мощностью и дислокациями структуру. С востока и юга месторождение контролируется тектоническими нарушениями, по падению на север выклиниванием рудовмещающей интрузии, на запад интрузия также выклинивается предварительно разделившись на ряд маломощных линзовидных тел. Месторождение полностью оконтурено и разведано по категории С₁.



а



б

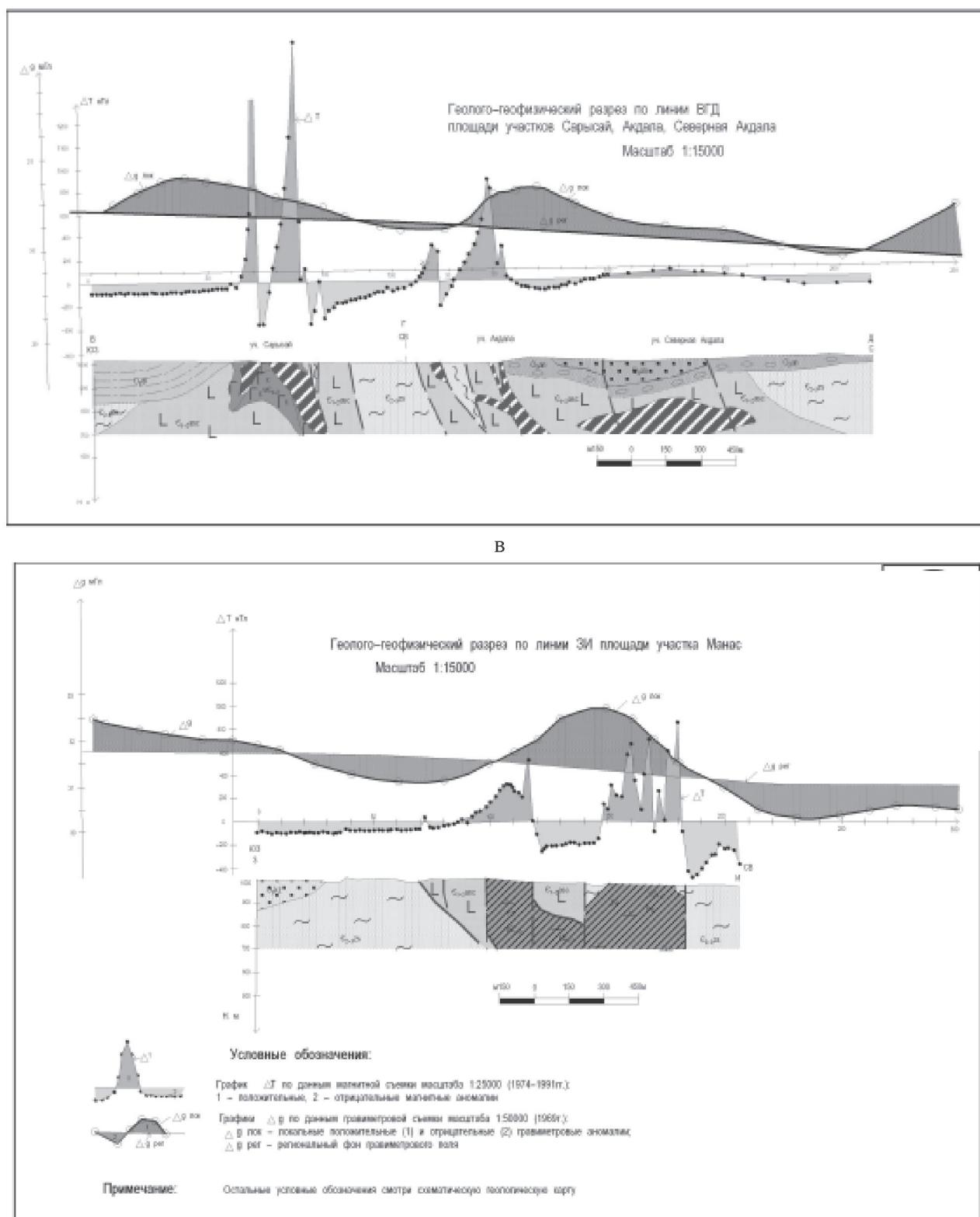
**Г**

Рис. 2. Геолого-геофизические разрезы (а, б, в, г)

Таблица 1. Состав исходной руды и железо-титанового концентрата

Компоненты	Химический символ	Содержание в руде, %	Содержание в концентрате, %
Железо общее	Fe	30,41	53,03
Железо магнетитовое	Femаг.	19,27	47,64
Золото, г/т	Au	≤ 0,10	≤ 0,10
Серебро, г/т	Ag	≤ 0,50	≤ 0,50
Медь	Cu	≤ 0,01	≤ 0,01
Свинец	Pb	≤ 0,02	≤ 0,02
Цинк	Zn	0,01	0,03
Хром	Cr	0,0025	0,0050
Сера общ.	Собщ.	0,072	0,022
Кобальт	Co	0,020	0,002
Диоксид титана	TiO ₂	9,87	16,43
Пентоксид ванадия	V ₂ O ₅	0,103	0,220
Диоксид кремния	SiO ₂	23,10	4,30
Триоксид алюминия	Al ₂ O ₃	7,10	6,10
Оксид кальция	CaO	2,05	≤ 0,5
Оксид магния	MgO	11,54	2,50
Оксид марганца	MnO	0,31	0,49
Оксид калия	K ₂ O	0,38	≤ 0,1
Оксид натрия	Na ₂ O	0,28	≤ 0,1
Оксид железа	FeO	24,3	32,25
Триоксид железа	Fe ₂ O ₃	42,50	39,93
Диоксид углерода	CO ₂	0,26	≤ 0,2
Пентаоксид фосфора	P ₂ O ₅	0,60	0,04
Уран	U	≤ 0,0005	≤ 0,0005
Торий	Th	≤ 0,0005	≤ 0,0005
п.п.п.		3,44	6,28
Плотность, г/см ³		3,48	3,96

На основании изучения обогатимости и вещественного состава титаномагнетитовой руды месторождения Тымлай установлено:

По данным ПО «Уралгеология» (1980 г.), «Уралмеханобра» (2007 г.), ТОО «Центргеоаналит» (Караганда, Казахстан, 2008 г.) руда месторождения имеет следующий состав:

Рудные минералы: титаномагнетит, ильменит, гематит; подчиненное значение имеет пирит, халькопирит и гетит-гидрогетит.

Нерудные минералы: серпентинит, хлорит, биотит, амфибол, карбонаты.

Руды относятся к тонко вкрашенным ильменит-титаномагнетитовым рудам. Текстуры руд – вкрашенная, шлировидно-полосчатая, массивная.

Структуры руд – гипидиоморфозернистая, структуры замещения, структуры распада твердого раствора титаномагнетита (ильменита в магнетит).

Выполнены испытания как по лабораторно-технологическим пробам (весом до 1 тонны), так и по пробам технологического картирования.

По результатам всех испытаний установлено:

– Основной метод обогащения руд – мокрая магнитная сепарация.

– Содержание в концентрате: железа общего 50,58-54,54%, диоксида титана 16,28-17,24%, пентаоксида ванадия 0,198-0,225%.

Извлечение в концентрат: железа общего 61,66-72,15%, диоксида титана 66,13-72,01%, пентаоксида ванадия 78,01-85,89%.

– Выход железо-титанового концентрата 37,02-44,72%.

– Измельчение руды до крупности 0,100 мм.

– По данным всех испытаний и технологического картирования установлено, что руды принадлежат к единому технологическому типу.

Ильменитовый концентрат из руд по экономичной схеме получен не был (выход не более 1,5-1,8% от исходной руды с содержанием диоксида титана 48,0%).

Из-за неготовности российских предприятий испытания титаномагнетитовых руд с получением концентрата, перевода его в окатыши, метал-

лизации их и плавки в электропечи с получением ванадистой стали и кондиционного титанового шлака с содержанием диоксида титана 55-60% не были выполнены.

Титаномагнетитовая руда имеет коэффициент основности 0,586, коэффициент кремнеземистости – 4,386.

Кобальт в руде содержится в содержаниях 0,015-0,020%, при магнитной сепарации уходит в хвосты обогащения, так как содержится в кобальтсодержащем пирите.

Апатит, содержащийся в руде, ($P_2O_5 = 0,60\%$) при магнитной сепарации уходит в хвосты обогащения, в концентрат переходит только 0,04% P_2O_5 , что соответствует требованиям ГОСТ.

Технологические испытания по обогатимости титаномагнетитовых руд месторождения Тымлай по уровню технологий выполнены на уровне 60-70 г.г. прошлого века. На сегодняшний день не реализованы испытания по металлургическому переделу высокотитанистых концентратов с получением высоколиквидных продуктов с высокой добавленной стоимостью: сталь, кондиционные титановые шлаки, ванадиевый промпродукт, которые найдут применение в экономике РК, как сырье для Усть-Каменогорского титаномагнетитового комбината, феррованадий для сталелитейной промышленности.

В этом плане технологические испытания руд месторождения Тымлай в формате JTmk3 в компании «Кобе Стил» (Япония) представляются необходимыми для окончательной отработки технологического регламента, проектируемого горнодобывающего и перерабатывающего предприятия на месторождении Тымлай. Тем более, что реализация данной технологии будет выполнена впервые в Казахстане и помимо инноваций по глубокой переработке руд месторождения Тымлай решается задача по импортозамещению.

По результатам выполненных геологоразведочных работ горно-технические условия месторождения благоприятные:

- Руды выходят на поверхность и прослежены до глубины 320 метров, что определяет открытый способ разработки месторождения карьером.

- Вмещающие породы обладают высокими прочностными свойствами, по принятой града-

ции относятся к устойчивым, физико-механические параметры определяют генеральный угол откоса карьера не менее 45°.

– При данных параметрах карьера коэффициент вскрыши при погашении всех запасов месторождения Тымлай составляет 0,76 м³/т, при объеме горной массы в контуре карьера 239,8 млн.м³, объеме вскрыши в контуре карьера 170,8 млн.м³, запасах руды 225,7 млн.тонн и объемном весе руды 3,27 т/м³.

Гидрогеологические условия месторождения простые:

- Годовые атмосферные осадки по результатам многолетних наблюдений составляют 239 мм в год и формируют воды по типу гидрокарбонаткальциево-натриевые с минерализацией до 1 г/литр.

- Коэффициент фильтрации пород месторождения равен 0,005-0,013 м/сутки, в зонах открытой трещиноватости скорость увеличивается до 0,12 м/сутки, в зонах максимальной трещиноватости скорость движения подземных вод составляет 1,7-3,8 м/сутки, коэффициент фильтрации пород равен 1,4-18,6 м/сутки. Воды пригодны для питьевых и хозяйственных нужд.

- Водообильность пород очень слабая, водоприток в карьер максимальной глубины составит 28 м³/час. Максимальный атмосферный ливневый водоприток в проектируемый карьер составит 189 м³/час.

Помимо месторождения Тымлай в пределах Тымлайского рудного поля по результатам геологоразведочных работ выявлены месторождения титаномагнетитовых руд Акдала, Сарысай, Актерек, Манас. Они также приурочены к производным интрузии перидотитов и габброидов и по составу и качеству руд идентичны месторождению Тымлай.

Месторождение Акдала

Состоит из двух участков: Южного и Северного.

Южный участок прослежен горно-буровыми работами на 1800 метров при мощности 20-85 метров с крутыми (60-80°) углами падения на север.

Северный участок отделен от Южного тектоническим нарушением, выделен геофизическими работами, имеет размеры в плане 2000 x 600 метров и глубину залегания от 200 до 450 метров.

48

Таблица 2. Запасы и прогнозные ресурсы по состоянию на 01.01.2009 года

№№ п/п	Месторождение	Тип руд	Глубина разведки, оценки	Промышленные запасы руды		Прогнозные ресурсы руды		
				C ₁ , млн.т.	C ₂ , млн.т.	P ₁ , млн.т.	P ₂ , млн.т.	P ₃ , млн.т.
1.	Тымлай	титаномагнетитовые, магматогенные	320,00	285,00	21,00			
2.	Сарысай	титаномагнетитовые, магматогенные	300,00			204,00		
3.	Ақдала участок Южный	титаномагнетитовые, магматогенные	300,00			85,00		
4.	участок Северный		300,00				254,00	
4.	Актерек	титаномагнетитовые, магматогенные	300,00				57,00	
5.	Манас	титаномагнетитовые, магматогенные	300,00				190,00	
	Итого (млн.т.)			285,00	21,00	289,00	501,00	
	Всего C ₁ + C ₂ + P ₁ + P ₂	млн.т.				1096,00		

Запасы и ресурсы железных руд Тымлайского рудного поля подсчитаны по данным разведки месторождения Тымлай комплексом горных, буровых геофизических работ, оценочных работ горно-буровой и геофизической разведкой месторождений Ақдала (участок Южный), Сарысай, Актерек и Манас.

Месторождение Сарысай

Выделено по данным геофизических и горно-буровых работ, имеет северо-западное простирание и прослежено по простианию на 3000 метров при ширине в плане 400-500 метров и мощности рудных пересечений 40-85 метров. Структурно представлено антиклиналью и падением крыльев на запад и восток, в ядерной части обнажаются подрудные габбро, не несущие оруденения.

Месторождение Актерек

Выделено по данным геофизической разведки и горных работ, имеет размеры в плане 800 x 500 метров с погружением оруденения в крыльевых частях, по строению аналогично месторождению Сарысай.

Месторождение Манас

Как рудопроявление установлено В.И. Волобуевым в 70-е годы.

По данным геофизической разведки представлено тремя телами, выходящими на эрозионный срез с параметрами: 2000 x 300-400 метров, 2200 x 800 метров, 1200 x 800 метров

Состав руд месторождений Тымлай, Акдала, Сарысай, Актерек идентичен и однообразен: Fe – 28-37%, TiO₂ – 6,5-13,0%, V₂O₅ – 0,07-0,14%.

Оруденение месторождения Манас несколько отличается низкой титанистостью: Fe – 30-40%, TiO₂ – 0,5-1,0%, V₂O₅ – 0,05-0,08%, Ni – 0,1-0,3%.

Высокотитанистые железные руды Тымлайского рудного поля по своему составу не имеют аналогов в Казахстане и являются аналогом Чинейского и Куранахского месторождений в России, а также месторождений США, Австралии, Швеции. Они имеют три основных полезных компонента – железо, титан, ванадий. В мире существуют предприятия по металлургическому переделу подобных руд по технологии JTmк 3 по схеме:

руда концентрат плавка в электропечах конечный продукт – ванадиевая сталь и кондиционный титановый шлак с содержанием TiO₂ – 55-60 %.

Данные продукты высоколиквидные, в частности, титановый шлак может являться сырьем УКТМК для производства губчатого титана, таким образом может решиться вопрос импортозамещения.

Применение современных инновационных технологий переработки высокотитанистых руд, позволит при наличии сырьевой базы в пределах Тымлайского рудного поля с потенциалом в 1,0 млрд. тонн руды создать новую сырьевую базу черной металлургии в Казахстане.