

ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО ПОТЕНЦИАЛА МАГНЕЗИАЛЬНЫХ ПОРОД И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗАПАДНОМ УЗБЕКИСТАНЕ (ЮЖНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)

Асабаев Д.Х. (ученый секретарь ГУ ИМР, г. Ташкент, ул. Олимлар 64а),
Бадалов Ф.А. (начальник лаборатории ГУ ИМР, г. Ташкент, ул. Олимлар 64а),
Эргашов А.М. (к.г.-м.н., старший научный сотрудник ГУ ИМР, г. Ташкент, ул. Олимлар 64а).

АННОТАЦИЯ

Минерально-сырьевой потенциал Западного Узбекистана в отношении магнезиальных минералов и горных пород обусловлен особенностями геологического строения территории. Преобладающая часть месторождений и проявлений (пироксениты, серпентиниты, тальковый камень) приурочены к областям развития магматических образований, мафит-, ультрамафитового состава. Часть месторождений связана с доломитами осадочного происхождения и минеральными солями сформированных в аридных условиях Приаралья.

В статье рассмотрены особенности вещественного состава перспективных месторождений и проявлений магнезиальных минералов и горных пород, его рационального использования на основе результатов минералого-технологических исследований, выполненных сотрудниками ГУ «ИМР».

Ключевые слова: минерально-сырьевой потенциал; магнезиальное сырье; Западный Узбекистан; серпентинит; доломит.

ABSTRACT

The mineral resource potential of Western Uzbekistan in relation to magnesian minerals and rocks is due to the peculiarities of the geological structure of the territory. The predominant part of the deposits and manifestations (pyroxenites, serpentinites, talc stone) are confined to areas of development of igneous formations, mafic-, ultramafic composition. Some of the deposits are associated with dolomites of sedimentary origin and mineral salts formed in the arid conditions of the Aral Sea region.

The article discusses the features of the material composition of promising deposits and manifestations of magnesian minerals and rocks, its rational use based

on the results of mineralogical and technological studies carried out by employees of the State Institution "MRI".

Key words: *mineral resource potential; magnesian raw materials; Western Uzbekistan; serpentinite; dolomite.*

ВВЕДЕНИЕ

В мировой практике магнезиальные породы и продуктов их переработки используются в различных отраслях промышленности: металлургической, огнеупорной, стекольной, керамической, химической, а также в сельском хозяйстве. К магнезиальному сырью относятся минералы и горные породы (магнезиты, доломиты, дуниты, серпентиниты, магнезиальные скалы, бруситовые мрамора, талькиты, калийно-магнезиальные соли) являющиеся источниками промышленного получения магниевых соединений. Силикаты магния, наряду с глинами и кремнеземом, являются одним из наиболее важных видов керамического сырья. Большое значение имеют породы, промежуточные по составу между оливинитом и серпентинитом – дуниты, а тальк является одним из наиболее широко используемых видов керамического сырья [1].

Благодаря структурным особенностям и механическому составу магнезиальные силикаты обладают ценными технологическими свойствами, которые позволяют получать изделия с хорошими диэлектрическими и термическими характеристиками, а также химической стойкостью.

Минерально-сырьевой потенциал Западного Узбекистана в отношении магнезиального сырья представляют прежде всего магматические образования основного и ультраосновного состава, среди которых наибольшим площадным распространением пользуются перидотиты и их производные серпентиниты.

В настоящей статье представлены обобщенные данные о потенциальных ресурсах магнезиального сырья Западного Узбекистана, основанные на результатах изучения региона в ходе геолого-съёмочных, тематических и поисковых работ на разные виды полезных ископаемых, зафиксированных в большом количестве опубликованной литературы и фондовых материалов.

История изученности и освоения недр. К 1941 году горные области Центральной Азии были покрыты среднемасштабными (1:200 000) съёмками, а в 1943 г. для всей территории Узбекистана, за исключением Устюрта, составлена мелкомасштабная (1:500 000) геологическая карта.

В 1946-1949 гг. проводились геолого-съёмочные работы в хребте Султануиздаг Я.С. Висьневским и И.Ф. Мереняниным.

В 50-х годах основные горнорудные районы Узбекистана были покрыты крупномасштабными геолого-съёмочными работами. Их результаты служили обоснованием для постановки специализированных научных и тематических исследований в перспективных районах.

Это способствовало в дальнейшем выявлению многочисленных проявлений и месторождений серпентинитов, пироксенитов, талька, доломитов и большого числа других магнийсодержащих минерализаций.

В Кызылкумах геологическое картирование проводились К.К. Пятковым, А.К. Бухариным и многими другими геологами (1956-65 гг.)

В Центральных Кызылкумах крупномасштабное картирование проводилось Я.Б. Айсановым, А.Н. Подпопаевым, О.И. Кимом в Нуратау а в Мальгузарских горах – Х.Х. Урмановым, И.Г. Ташпулатовым и др.

В 1955-1965 гг. Х.В. Рыскиной проводились геолого-съёмочные работы среднего масштаба в горах Нуратау.

В 1961 г. А.А. Попович и Е.И. Семечкина проводили поисково-оценочные работы на камнелитейное сырьё.

В 1966 г. В.С. Бадаевым проведены разведочные работы на серпентиниты Арватена.

В 1979 г. В.Н. Чеботаревичем и др. проведены поисковые работы на серпентиниты Амандары.

Ф. Ващенко и др. в 1992 году изучали площадь Ямчисай с целью определения возможностей промышленной добычи талька и других метасоматитов.

В Нуратинском регионе проявления талька и асбеста, такие как Сентяб, Каттабогдан, Таньгисай обследованы И.Х. Хамрабаевым (1958). В результате проведенных геологоразведочных работ и тематических исследований получены сведения о закономерностях размещения интрузивных ультрамафитов и мафитов, более подробное описание геолого-петрографические и геологические особенности.

В 1953 году проводились геолого-съёмочные работы в Мальгузарских горах В.А. Табачковым и Ю.В. Финкельштейном (1958).

Характеристика магматизма основных пород в Зирабулакских горах освещены в работе Х.Н. Баймухамедова (1958), где на северном склоне горы выделены серпентинизированные перидотиты, в составе которых присутствуют оливин, пироксен, серпентин, тальк, карбонат и магнетит.

Массив серпентинитов Кутчи на восточном окончании гранитоидного интрузива Кутчи изучен при проведении геолого-съёмочных работ В.П. Корсаковым (1961) и несколько позже обозначен на карте Е.И. Барковской (1963).

Большой вклад в проведении тематических исследований огнеупорного минерального сырья (доломит, магнезит, серпентинит, тальк и др.) внесли В.Н. Шульженко, В.В. Вировец (1993), О.Р. Кишинская (1999), Р.А. Хамидов (2005), Н.Т. Ходжаев (2008).

Серпентиниты. По структурно-текстурным признакам и химическому составу метаморфизованных пород первичный состав массивов отвечает дунитам, перидотитам гарбургитового, лерцолитового типа. В центральной части Султанувайса известно 3 крупных месторождения талька.

Преобладающая часть проявлений приурочена к областям развития магматических образований базит-гипербазитового состава, формирование которых связано с палеозойскими эндогенными процессами в пределах структурно-вещественных комплексов гор Султанувайс и Тамдытау.

Главная масса серпентинитов располагается в Султанувайсе в виде двух полос. Первая объединяет подавляющий объем ультрамафитов и прослеживается в северной части хребта. Серпентиниты этой полосы залегают главным образом среди основных эффузивов джамансайской свиты ($D_{1ds_{1-2}}$).

Вторая полоса располагается несколько южнее первой и объединяет значительно меньший объем ультрамафитов. Они образуют межформационные линзы по контакту терригенно-осадочных пород коксайской (D_{1-2ks}) и осадочно-эффузивных пород джамансайской свит. Общая площадь серпентинитов, вскрытых эрозией достигает 22 км². Серпентиниты образуют линзы (до 3,5-9х0,5-0,6 км – Ащенинтау), ленты мощностью 0,3-0,4 км длиной 20 км и более. Содержание окиси магния колеблется от 35 до 39%.

Таблица 1

Химический состав следующих ультрамафитов (в %)

Вид п/и	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Серпентиниты Ащенинтау Султанувайс ан.	36,58	0,18	3,35	6,68	2,95	0,03	34,73	2,73	0,08	0,00
Серпентиниты антигоритовый Менажат	37,95	0,10	0,27	7,10	2,67	0,00	39,28	1,35	0,00	0,00

Султанувайс 1 ан.										
Серпентиниты Ср.7 ан. Тескудук Тамдытау	38,78	0,06	1,43	5,92	3,42	0,18	36,25	10,0	1,22	2,86
Серпентиниты проявления Амандара	39,54	0,02	0,69	7,50	0,68	0,03	37,28	0,35	0,03	0,03

Проявление серпентинитов Менажат. В геологическом строении принимают участие осадочно-метаморфические и изверженно-метаморфические породы палеозоя. Последние представлены серпентинитами и плагиоклазовыми амфиболитами. Серпентиниты представляют собой измененную межпластовую интрузию, прослеживающуюся на восток и северо-восток от горы Казгантау в виде линейно вытянутой прерывистой полосы мощностью от 50 до 250 м [2]. С поверхности серпентиниты прослежены на 13,5 км с углами падения 60-70°.

Помимо высокой концентрации окиси магния в серпентинитах отмечены в заметных количествах микроэлементы: марганец – до 0,3%; медь – до 0,1%; никель – до 0,03%, кобальт – до 0,03% и цинк – до 0,02%. Высокое содержание магния и присутствие микроэлементов является основанием для рекомендации использования их в качестве макро- и микроудобрения. В этом же аспекте предлагается исследование серпентинитов плато Ащенынтау, Тебинбулака, Зинельбулака, поскольку в них содержатся повышенные концентрации тех же самых микроэлементов [3]. Среди серпентинитов, иногда встречаются разности антигорит-хризотилового и реже хризотилового составов.

Анализ проб (табл. 1) как антигоритовых, так и хризотиловых серпентинитов главной и южной полосы гипербазитов Султанувайса показал, что они соответствуют пробам месторождения «Белореченский массив» (Сев. Кавказ, Россия), используемым для производства огнеупоров, из чего можно заключить о перспективности их в качестве сырья для изготовления огнеупоров.

О перспективах использования серпентинитов Султанувайса (проявления Ащенынтау, Менажат) в качестве строительного и облицовочного камня можно судить по целому ряду их физических свойств: морозостойкость, механическая прочность в сухом и водонасыщенном состоянии, водопоглощение и другие

параметры, определяемые ГОСТами 9479-76. По заключению Л.Б. Когана [2] ввиду большой прочности на сжатие 1692 см/кг^2 , высокой абразивностью серпентиниты Менажата могут быть использованы как бутовый и облицовочный камень.

Подсчитанные прогнозные ресурсы серпентинитов на глубину 50 м при протяженности 13,5 км, ширине выхода 150 м, объемном весе 2,57 составляют 270 млн. т.

Проявление серпентинитов Тескудук. Массив ультрамафитов Тескудук находится в северо-западной части Тамдынского гранитоидного массива и образуют Тескудук-Ченгельдинское, Учкудук-Тюменбайское и Ажрыктинские продуктивные толщи. Массив размещается среди песчано-сланцевых, кремнистых и эффузивных пород кынгырской (S_2ld) и балпантауской (S_2+D_1) свит [4].

Массив имеет форму согласного межформационного интрузивного тела, среди них выделяются апоперидотитовые и апопироксенитовые серпентиниты, пироксениты, лерцолиты, спорадически дуниты.

Химический состав пород Тескудукского массива согласно вышеприведенной таблице 1, включая контактовые изменения ультрамафитов выражается в их антигоритизации, отальковании и асбестизации серпентинитов. Мощность антигоритизации и асбестизации 2-3 м, отальковании 7-10 м, приуроченная к серпентинитовым породам и имеет сложную жилообразную структуру с раздувами и пережимами.

Серпентиниты зеленовато-черные, плотные разновидности, дающие довольно крупные блоки ($0,2-0,3 \text{ м}^3$) являются декоративными и поделочными камнями. Монолитные, плотные серпентиниты мелко-тонкозернистого сложения, трещиноваты. Вдоль трещин наблюдается образование благородного светло-зеленого змеевика (сапрофита) с частыми зеркалами скольжения, породы также имеют многочисленные поперечно- продольные прожилки хризотил-асбеста.

Тамдынский массив ультраосновных пород разделен на 3 участка – Центральный, Промежуточный и Западный. Серпентиниты на всех участках имеют три разновидности: хризотилловые, бастито-хризотилловые, антигоритовые [5].

Хризотилловые серпентиниты отличаются обычно типично выраженной петельчатой структурой. Петельчатая структура в них подчеркивается сеткой рудных просечек. Рудный минерал обычно принадлежит магнетиту. Бастито-

хризотилловые серпентиниты отличаются от хризотилловых, по существу, только присутствием некоторого количества бастита. Антигоритовые серпентиниты в основном состоят из антигорита и характеризуются лепидобластовой структурой. Пироксениты развиты сравнительно широко и залегают в виде крупных залежей чаще всего между серпентинитами и габбро. Прогнозные ресурсы серпентинитов проявления Тескудукского массива Тамдытау составляет 124 тыс. т.

Проявление серпентинитов Амандара (Чеботаревич В.Н. и др., 1979). В геологическом строении принимают участие отложения силура и карбона, а также интрузивные образования ультраосновного и основного составов (рис 2.2.13). Хлорит-серицитовые сланцы и алевролиты нижней пачки средней подсвиты иттунысайской свиты, прорванные жилообразным телом гипербазитов, почти нацело превращенных в серпентиниты.

На севере алевролиты и сланцы контактируют с известняками надлудловского яруса, на юге - также по разлому - с зелеными сланцами нижней подсвиты иттунысайской свиты. Выход гипербазитов пространственно приурочен к зоне глубинного Северо-Нуратинского разлома. Ширина выхода гипербазитов составляет порядка 160-180м.

Гипербазиты под действием термальных растворов почти нацело превращены в серпентиниты, отмечаются реликты первичных пород. В средней части тела серпентиниты пронизаны серией карбонатных прожилков, создавая видимость брекчиевидной текстуры пород. Отмечаются сильно перетертые серпентиниты, превращенные в труху. В этих местах серпентиниты как правило осветлены.

Характерной особенностью серпентинитов участка Амандара является весьма ограниченное распространение слабо измененных массивных разновидностей. В большинстве случаев они представлены дезинтегрированными, интенсивно катаклазированными и перетертыми породами [6].

В свежем изломе в серпентинитах видна вкрапленность хромшпинелидов. Количество их меняется от редких знаков до 3-5% от объема породы.

Тальк и тальковый камень. Минерально-сырьевая база талькового сырья региона представлена месторождениями и проявлениями связанных с гипербазитовыми комплексами. Везде, где имеются выходы серпентинизированных пород, там, как правило отмечается их оталькование.

Примером могут служить ультрамафиты, таких как в Султанувайсе, Тамдытау и Нуратау.

Наиболее изучены типичные представители гипербазитовой группы месторождения хребта Султанувайс, образующий единое тальковое поле из трех месторождений Кызылсай, Зинельбулак и Казгантау. На всех трех месторождениях рудные тела залегают согласно с осадочно-метаморфической толщей, с крутым 60-90° падением. Тальковый камень состоит из талька – 63%, брейнерита – 32%, тремолита, доломита.

Средний химический состав талькового камня Султанувайса в %: SiO_2 – 40,04; Fe_2O_3 – 6,34; Al_2O_3 – 2,02; CaO – 1,37; MgO – 31,60; п.п.п. – 17,18. Общая площадь распространения тальковой минерализации в Султанувайсе составляет более 500 тыс. м², соответственно ресурсы – 600 млн. т. Тальковые образования, контактирующие с гнейсами и сланцами представлены талькитами, а прилегающие к ультрамафитам – талько-брейнеритовым тальковым комплексами.

Месторождение Зинелбулак. Серпентиниты и приуроченные к ним тальковые тела прослеживаются к западу почти непрерывно до Кызылсая, в среднем течении которого располагается месторождение Зинельбулак [2]. Представлено одним крупным тальковым телом длиной 2000 м при мощности 100-280 м. В северной части месторождения серпентиниты почти полностью перешли в тальковые руды, их довольно крупные выходы (до 100 тыс.м²); имеются также в южной части более мелкие тела.

В качественном и количественном отношении наибольший интерес представляет участок «Северный» площадью 10 га. По большинству проб содержание основных компонентов равномерное, как по всей площади, так и на глубину, т.е. тальковый камень имеет довольно однородный химический состав. Технологическими и полужавальскими испытаниями, выполненными институтами «Огнеупоров», «Уралмеханобр», САИГИМС, установлена возможность использования талькового камня в производстве магнезитового металлургического порошка, огнеупоров, инсектофунгицидов, керамики и т.д. [7].

Детальной разведкой Северного участка Зинельбулакского месторождения подсчитаны и утверждены запасы в тыс. т: В – 2010; C_1 – 4772; В+ C_1 – 6782; C_2 – 15730.

К наилучшим керамическим талькам относятся руды разрабатываемого месторождения Шабровское (Россия). Сопоставление результатов химического

анализа и перерасчета среднего химического состава пород на минералогический по Зинельбулакскому и эксплуатируемому Шабровскому месторождениям свидетельствует об идентичности их химического и минералогического составов табл. 2.

Таблица № 2

Сравнительная характеристика химического и минерального составов тальковых руд

Месторождение	Содержание компонентов, %					
	SiO ₂	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO/SiO ₂
Шабровское	38,95	33,7	0,84	2,02	5,97	0,87
Зинельбулакское	39,29	31,88	1,10	1,85	6,41	0,81

Продолжение таблицы

Месторождение	Минеральный состав, %				
	тальк	брейнерит	хлорит	магнезит	Доломит
Шабровское	57,0	34,0	7,0	2,0	-
Зинельбулакское	63,0	32,0	2,1	2,0	0,9

Поскольку Шабровские тальк-карбонатные породы считаются наилучшим сырьем для керамики, следовательно, и Зинельбулакские тальк-магнезитовые образования следует относить к высококачественным разностям. Однако, несмотря на неплохие свойства, тальк Зинельбулака, необходимо обогащать.

Институтом «Уралмеханобр» разработана технологическая схема, которая позволяет получить из полезной толщи Зинельбулака тальковый концентрат, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 879-52 для резиновой и керамической промышленности. Естественно, добыча талька для использования в керамической промышленности, из-за небольших объемов потребления талька этой отраслью, может оказаться нерентабельной. Поэтому отработка тальковых пород Зинельбулака для керамики должна вестись одновременно с отработкой его для использования в качестве огнеупоров и инсектофунгицидов, для которых произведены технико-экономические расчеты и установлена рентабельность их освоения [8].

Проявление Кызылсай. В геологическом строении участвуют кварц-слюдистые сланцы и гнейсы верхнего силура, пара амфиболиты и сланцы каратауской свиты среднего девона, цоизитовые амфиболиты и серпентиниты.

Серпентиниты располагаются крутопадающими линзами мощностью 10-20 м, большая часть из которых превращена в тальково-хлоритовые, тальково-тремолитовые, тальково-карбонатные и тальковые породы, залегающие согласно с вмещающими породами. Характерной особенностью этого проявления является наличие существенно тальковых, а иногда и почти мономинеральных рудных тел [2].

Прогнозные ресурсы тальковых руд Кызылсая составляют 30 тыс. т.

Технологическими испытаниями природных типов Зинельбулакского месторождения талька с применением обогащения по флотационно-магнитной схеме установлена для получения тальк-магнезитового огнеупорного кирпича, тальк-магнезитовой муки для инсектофунгицидов, талькового порошка 1 сорта – керамического и резинового магнезитового порошка, пригодного как заправочная металлургическая смесь и как добавка в производстве форстерита и периклаза, производства огнеупоров, а также для получения металлического магния. Тальк, который может быть получен флотацией из тальковых руд месторождения, обладает сравнительно высокой железистостью, из-за чего не может применен в отраслях, требующих белизны.

Тальк-карбонатные породы месторождений и проявлений тальковых руд Султанувайса следует рассматривать в качестве потенциальных источников талькового камня. Аналогичные породы на территории Финляндии на протяжении более 100 лет добываются и с успехом используются в производстве теплоаккумулирующих печек и каминов [9].

Лабораторные исследования свойств тальковых пород месторождений Карелии показали, что при термообработке тальковый камень приобретает высокую пористость и прочность, стойкость к воздействию агрессивных сред, которые позволяют использовать его в футеровке тепловых агрегатов, для изготовления обожженных прессованных изделий, в качестве наполнителя для композиционных материалов, производства керамических изделий с улучшенными свойствами [10].

Доломиты Западного Узбекистана приурочены к отложениям палеозоя и мезокайнозоя. Минерально-сырьевая база доломитов представлена многочисленными месторождениями и проявлениями в Центральных Кызылкумах, Мальгузар и Нуратинских горах.

Основным потребителем доломитов является металлургия, в большом объеме использующая доломитовые огнеупоры. Качество потребляемого сырья определяется прежде всего содержанием оксидов магния, кремния, алюминия и

железа. Особый промышленный интерес представляют соответствующие по качеству требования огнеупорной промышленности, поскольку из них можно получить путем обжига периклаз, как основная составляющая магнезиальных огнеупорных изделий, обладающая наибольшей огнеупорностью в пределах 2000°C.

Ориентированные на ведущую роль применения доломита аргументируется наличием в республике достаточно большого числа месторождений и проявлений этого вида полезного ископаемого. Известно около четырех десятков (в пределах 10 из которых приходится на рассматриваемый регион) перспективных ресурсов доломитов, содержащих оксида магния более 20%.

Сопоставлением химических составов изученных доломитов (табл. 3) с таковыми разрабатываемыми месторождениями России (Шелковское, Билимбаевское, Никитовское) установлено, что по качеству доломиты Западного Узбекистана отвечают первому сорту используемого сырья.

Химический состав доломитов Западного Узбекистана (в %)

Таблица 3

Место взятия	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	MnO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
Карасу Мальгузар	1,76	0,08	0,53	0,06	0,51	21,11	0,01	29,60	0,08	0,04	43,86
Щущактау Тамдытау	1,93	0,04	0,60	0,03	0,36	26,80	0,03	33,23	0,09	0,11	0,03
Ингичка Зирабулак	0,22	0,09	0,67	0,5	0,61	21,87	0,02	29,63	0,05	0,06	0,01

Проявление Шушактау. Проявление представлено возвышенной карбонатной грядой мощностью 500-1500 протяженностью до 7000 м. Гряда сложена преимущественно крупно и среднезернистыми мраморами, и доломитами. Доломиты светло-серого цвета мелкокристальной массивной текстуры, образуют два крупных блока-ксенолита среди кальцитовых мраморов. Размеры блоков: 1-100 х 450 м; 2-300 х 400 м; 3-600 х 200 м; 400 х 500 м. [5]. Средний химический состав доломитов, (табл. 3), свидетельствующий о соответствии их требованиям промышленности для производства магнезиальных огнеупоров.

Возраст карбонатных пород девон-карбоновый. В горах Актау верхняя граница доломитовых толщ не поднимается выше эйфельского яруса среднего

девона, в горах Шушактау, т.е. на востоке Тамдытау она проходит в низах верхнего девона, а на западе постепенно поднимается до низов верхневизейского подъяруса.

Верхняя пачка нижнего девона представлена, в основном доломитами. Они развиты в горах Тамдытау, на севере гор Актау, несколько изолированных выходов обнажаются вблизи сел. Тамдыбулак в горах Шушактау, где они слагают основание карбонатной толщи.

Литологически доломиты относительно однообразные по составу и окраске, мелко-и среднезернистые, светло-серые, темно-серые, искристые. Мощность доломитов в горах Тамдытау – 150, Актау – 250 м. [11].

По данным специальных исследований они, имеют первично-седиментационное и седиментационно-диагенетическое происхождения. Прогнозные ресурсы доломитов Тамдытау при минимальной глубине распространения 50 м составляет 150 тыс. м³.

Проявление Ингичка. Карбонатная толща проявления, представленная чередующимися пластами известняков, мраморов и доломитов, приурочена к отложениям верхнего силура, которые на западе и юге контактируют с лейкократовыми гранитами проявлений Каттасай I - II. Доломиты приурочены к вершинам холмов и образуют площадь выхода порядка 12000 м² цвет светло-розовые, бежевые, коричневые, массивные, интенсивно ожелезненные [12].

Средний химический состав доломитов (6 проб, в %): SiO₂ - 0,22; Fe₂O₃ - 0,62; MnO - 0,11; Al₂O₃ - 0,67; CaO - 29,63; MgO - 21,8; P₂O₅ - 0,05; SO₃ - 0,01, что свидетельствуют о высоком содержании магния пригодные для производства огнеупоров.

Прогнозные ресурсы составляют проявления Ингичка 100 тыс. м³, которые могут быть увеличены за счет доломитовых пород, залегающих к юго-востоку от данного проявления.

Проявление Карасу. Описываемые доломиты приурочены к двум широтно вытянутым карбонатным грядам, расположенным на юго-востоке горы Мальгузар по правобережью реки Санзар. Полоса черных доломитов мощностью 250-300 м вытягивается в широтном направлении на расстояние нескольких километров.

В геологическом строении участка принимают участие в основном отложения живетского яруса среднего девона. Они представлены переслаивающимися серыми и темно-серыми, тонкослоистыми и

грубослоистыми доломитами и доломитистыми известняками, с редкими пропластками мергелей и глинистых сланцев [13].

Контакты их с более древними отложениями по большей части тектонические. В основании доломитов залегают сланцы слюдисто-кварцевые, слюдисто-карбонатные с прослоями известняков, доломитов и углисто-кремнистых пород нижнего силура. Прослои известняков мощностью 5-6 м серого цвета, мелкозернистые, перекристаллизованные, тонкослоистые и рассланцованные с остатками перекристаллизованных морских лилий.

Средний химический состав доломитов (3 проб в %): SiO_2 – 1,76; TiO_2 – 0,08; Al_2O_3 – 0,53; Fe_2O_3 – 0,06; FeO – 0,51; MnO – 0,01; MgO – 21,11; CaO – 29,60; Na_2O – 0,08; K_2O – 0,04; P_2O_5 – 0,06; CO_2 – 43,86; H_2O – 0,26; Собщ – 0,22; п.п.п. – 45,09. Из химического состава, по содержанию магния и кальция видно, что доломиты являются качественными и могут быть использованы как сырье для производства огнеупоров, магнезиальных цементов и стекла [14]. Прогнозные ресурсы доломитов проявления Карасу превышают 49,0 млн. т.

Минеральные соли. В Приаральском регионе Республики Каракалпакстан важную роль играют природные озёрные минеральные соли. Здесь разведано и предварительно оценено 5 месторождений солей магния, натрия и каменной соли со значительными запасами и еще 4 проявления представляющие промышленный интерес.

Месторождение Кушканатау. Полезная толща месторождения, представленная соляной залежью, приурочена к акчагильскому ярусу, четвертичной системы, вытянутого в восточном, северо-восточном направлениях. В пределах залежи выделена астраханитовая зона, основными минералами которой являются астраханит (39,6-64,88%) и галит (13,0-55,18%). Эта зона составляет северную часть залежи и рекомендуется для отработки методом подземного выщелачивания. Протягивается зона на 7-8 км, при ширине 1,8-2,5 км. Мощность солей от 3,6 до 14,0 м [15].

В соляной толще содержатся межкристальные рассолы объемом порядка 36 млн. м³. Технологические исследования твердых солей и межкристальных рассолов показали, что сырье пригодно для получения сульфата натрия 1 сорта, поваренной соли 1 сорта отвечающих требованиям ГОСТа. Поскольку полезная толща имеет неоднородный состав и самые различные сочетания астраханита с галитом, рекомендуется разработка только галит-астраханитовой зоны, позволяющей получить вышеназванные продукты. В связи с низким содержанием галита в астраханитовой зоне при эксплуатации ее возможно

получение только бесхлорных солей, сульфата натрия эпсомита ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Последний может служить сырьем для производства окиси магния.

Технологическими исследованиями установлено, что окись магния, полученная из бишофита или концентрированных хлормagneиевых щёлоков, пригодна для производства огнеупоров. Из полученной окиси магния, содержащей после обжига порядка 93-97% MgO , рекомендуется производить [6] следующую продукцию: 1) магнезитовые изделия (кирпич, сталеразливочные стаканы и вкладыши для них; 2) магнезитовый металлургический порошок; 3) форстеритовые огнеупорные изделия.

В северной части месторождения предварительной разведкой выделена галит-астраханитовая зона, которая рекомендована к разработке (подземное выщелачивание) для получения бишофита, сульфата магния. Как показали расчеты, производство окиси магния из хлормagneиевых щелоков с содержанием 27-29% MgCl_2 значительно выгодней по сравнению с извлечением ее из бишофита. Причем окиси магния извлекается в 2 раза больше.

Запасы солей в кондиционных блоках галит-астраханитовой зоны площадью 8625 тыс. м^2 (862,5 га) составили 145033 тыс. т [16]. Прогнозные ресурсы разведанной площади месторождения составляют 600 млн. т.

Для данного месторождения единственным способом разработки является метод подземного выщелачивания. Участок соляной залежи, намеченный для эксплуатации месторождения методом подземного выщелачивания, входит в контур кондиционного блока солей галит-астраханитовой зоны площадью 862,5 га. Соляная залежь этой зоны представлена чередующимися слоями пород: астраханитовой, галитовой и галито-астраханитовой. Средняя мощность соляного тела по блоку 7,9 м. При подземном выщелачивании нижние 0,3 м не могут быть извлечены по условиям принятой системы отработки. С учетом особенностей выщелачивания средняя полезная мощность соляной толщи составит 7 м.

Технологическими исследованиями солей Кушканатау определено, что 1 тонна окиси магния может быть получена из 5,2 тонн бишофита. Следовательно, при годовой добыче бишофита на месторождении, равное 12,5 тыс. т можно каждый год на протяжении 40 лет получать 2,4 тыс. т окиси магния [8] и народное хозяйство страны будет обеспечено местным огнеупорным сырьем.

Следует отметить также, что реальным источником магнезиального сырья кроме описанного месторождения являются перспективные толщи солей

месторождения Караумбет, проявлений солей Аккола и солончаки гипсо-магнезитового состава Сайлаукудук в Навоийской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Западный Узбекистан обладает значительным минерально-сырьевым потенциалом магнезиальных промышленных минералов и горных пород, представленных тальком апоультрамафитового типа, серпентинитами, доломитами и магнезиальными солями. К магнезиальному огнеупорному сырью относится значительное количество минералов и горных пород магматического, экзогенного и метаморфогенного генезиса.

Среди магматических пород – это основные и ультраосновные породы и производное от них – серпентиниты, перидотиты, дуниты и пироксениты. Из контактово-метасоматических – магнезиальные скарны, образованные в результате метасоматического замещения доломитов с высоким содержанием магния; из гидротермальных – средне-низкотемпературные залежи магнезита и талька; из экзогенных – осадочные залежи гипсо-магнезита, доломита, магнезиальных солей.

Природные силикаты магния – серпентиниты, используются для производства из них путем обжига магнезиальных форстеритовых огнеупоров, выдерживающих температуру обжига превышающую 2000°C. Залежи серпентинитов установлены в горах Султанувайс, Тамдытау, Южного Нуратау и др.

Использование тальковых руд в качестве огнеупора обусловлено тем, что при их обжиге тальк теряя воду переходит в минерал клиноэнстатит, отличающийся высокой температурой плавления. Этот продукт используется для футеровки кислотостойких вращающихся печей. Сырьевая база тальковых камней представлена месторождениями Зинельбулак, Казгантау и Кызылсай в горах Султанувайс.

Основная часть доломитов является сырьем для получения огнеупоров, применяемых в металлургии и других отраслях промышленности. Широко развиты залежи доломитов с высокими содержаниями магния в Центральных Кызылкумах, Мальгузарских горах.

Рапа природных солей Приаралья при усовершенствованной технологии извлечения магнезии с успехом может быть использован для производства огнеупоров.

Применение магнезиального сырья в производстве огнеупоров дает возможность экономии валютных средств страны, организации новых производств, удовлетворения потребности промышленности республики.

REFERENCES

1. Асабаев Д.Х., Хамидов Р.А., Бадалов Ф.А. – Магнезиальное минеральное сырье: общие сведения, условия формирования, промышленные типы, требования промышленности к качеству Журнал. Геология и минеральные ресурсы. Ташкент. 2020. №1. С.55-63.
2. Коган Л.Б., Кулаченко В.В. Отчет «Доразведка северного участка Зинельбулакского месторождения талькового камня в хр.Султануиздаг». Ташкентгеология, 1964г. 308с.
3. Кромская К.М., Баранов В.В. Новые данные о рудоносности гипербазитов Узбекистана. Сб. научных трудов Узглавгеологии. Вып. 4, Ташкент, 1964. С.48-53.
4. Мудрый С.Л., Попович А.А. Отчет по геологоразведочным работам, проведенным на Тамдынском месторождении хризотил-асбеста. Химгеолнеруд, 1961г. 204 с.
5. Диваев Ф.К., Миркамалов Р.Х., Проявление доломита и мрамора Шушактау. Тез. Докл. Междунар.науч.-техн. конф. Т. ГП. «НИИМР», 2014. С. 228-229.
6. Асабаев Д.Х., Хамидов Р.А., Бадалов Ф.А. Магнезиальное минеральное сырье: общие сведения, условия формирования, промышленности к качеству. Журнал: Геология и минеральные ресурсы. Ташкент 2022. №1. С. 55-63.
7. Хамидов Р.А., Асабаев Д.Х., Ишниязов Ш.Я. – Базиты, гипербазиты и связанные с ними полезные ископаемые. Журнал. Геология и минеральные ресурсы. Ташкент. 2020. №4. С.49-55.
8. Каримов М.Ю., Бородина В.И. и др. Отчет «Геолого-экономическая оценка месторождений огнеупорного сырья Узбекской ССР и прилегающих районов соседних республик». Ташкент, «Химгеолнеруд», 1967 г. 450с.
9. Фурман В.Н. – Отчет о результатах поисков тальковых руд и тальк-хлоритового камня в Республике Карелия в 1990-1994 гг. Петрозаводск, КГЭ, 1995.
10. Соколов В.М. – Тальк-хлоритовые сланцы Карелии и пути их комплексного использования. Петрозаводск. Кар. НЦ РАН, 1995.

-
11. Набиев К.А. и др. Литология и стратиграфия девонских и каменноугольных карбонатных отложений Центральных Кызылкумов //Узб. геологич. журнал № 3, 1967. С.48-54.
 12. Ходжаев Н.Т., Галишников О.Б. и др. Определение направлений ГРП на новые виды нерудного сырья на Восточном окончании Зирабулакских гор. ИМР, 2004 г. С. 231
 13. Финкельштейн Ю.В., Хренов В.А. Отчет о геологоразведочных работах с подсчетом запасов ртути по месторождению Карасу. Самаркандгеология, 1966г. 417с.
 14. Асабаев Д.Х., Бадалов Ф.А. Доломиты проявления Карасу (горы Мальгузар) и пути их использования. II Молодежная научно-образовательная конференция ЦНИГРИ. ФГБУ «ЦНИГРИ». Москва. 2021. С.11-17.
 15. Давидзон С.П. Отчет по работам, проведенным в районе Кушканатауского месторождения галита в Каракалпакской АССР в 1967г. 249 с.