

Сырьевая база магнезита России и перспективы её развития

Т.А. Щербакова¹, А.И. Шевелёв²

¹ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт геологии нерудных полезных ископаемых», Казань, Россия

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

Поступила в редакцию 16.11.2015

Магнезит является одним из основных видов сырья, используемого в изготовлении огнеупорных материалов для металлургической промышленности. Сырьевая база магнезита в России представлена запасами и прогнозными ресурсами кристаллических магнезитов древних осадочных толщ, а также прогнозными ресурсами нового для нашей страны геолого-промышленного типа – хемокластогенных магнезитов кайнозойских депрессий. На одной из перспективных на кайнозойский магнезит площадей проведены поисковые работы и определены прогнозные ресурсы. Для развития и укрепления минерально-сырьевой базы магнезита страны необходимо продолжить изучение и начать подготовку промышленных запасов магнезита, связанных с кайнозойскими комплексами.

Ключевые слова: магнезит, гидромагнезит, сырьевая база, запасы, прогноз, перспективные площади, кайнозой, депрессия, комплекс

DOI: 10.18599/grs.18.1.14

Магнезит является одним из основных видов сырья, используемого в изготовлении огнеупорных материалов для металлургической промышленности – формованные крупноблочные и фасонные изделия, неформованные материалы (порошки, массы, смеси). Применяется магнезит и в других отраслях, в том числе, в строительной.

Ресурсный потенциал магнезита РФ сосредоточен в основных магнезитоносных субпровинциях – Южно-Уральской, Уральской, Удереиской, Пришилкинско-Аргунской, Хинганской и представлен утвержденными (на 2015 г.) запасами в количестве 806017 тыс. т по кат. А+В+С₁ и 1786371 тыс. т по кат. С₂, а также прогнозными ресурсами кат. Р₁=71,4 млн т, кат. Р₂=62 млн т, кат. Р₃=2441,9 млн т.

Запасы

Разведанные запасы магнезита России, учитываемые Госбалансом, распределены на территории страны крайне неравномерно (Рис. 1), большинство из них сосредоточено в Сибирском регионе – 94.3 % (Иркутская обл. – 83.2 %, Красноярский край – 11.1 %), Урал (Челябинская обл.) – 5.3 % и Дальний Восток (Еврейская АО) – 0.4 %.

Более 90 % запасов магнезита в России находятся в нераспределенном фонде. На долю уникального Савинского месторождения кристаллического магнезита в Иркутской области приходится 75.1 %. К нераспределенному фонду отнесены запасы оталькованного магнезита Олотского месторождения (8.1 %), разрабатываемого на тальк. Остальную долю нераспределенного фонда (7.3 %) составляют запасы месторождений Удереиской группы (Кардаканское, Рыбинское, Удоронгское, Верхотуровское) в Красноярском Крае и среднее по масштабам – Сафонихинское месторождение в Еврейской АО.

Месторождения с нераспределенными запасами находятся в мало освоенных районах со слабо развитой инфраструктурой, на значительном удалении от центров переработки и использования, что предопределяет дальние транспортные перевозки и, соответственно, малую рентабельность их разработки.

На одном из основных разрабатываемых объектов – Саткинском месторождении (Челябинская область) – запасы, доступные для открытой добычи, практически отработаны и комбинат вынужденно переходит на подземную эксплуатацию, что ведет к большим финансовым затратам. Подземная добыча магнезита увеличивает себестоимость 1 т сырья в три раза, а потери при добыче составляют 30 %, что снижает рентабельность производства. Следует также отметить низкую производительность подземной добычи. Обеспеченность предприятия запасами составляет 10-15 лет.

Недостаточный объем производства высококачественных магнезиальных продуктов компенсируется значительными импортными поставками (до 60 тыс. т в 2012 году, по данным Федеральной таможенной службы РФ).

Всё это вызывает необходимость укрепления и развития базы магнезитового сырья.

Прогнозные ресурсы

Ресурсный потенциал магнезита в стране представлен двумя геолого-промышленными типами – кристаллическими магнезитами древних осадочных толщ и хемокластогенными магнезитами кайнозойских депрессий.

Прогнозные ресурсы **кристаллического магнезита** оценены по 22 объектам, размещенным в четырех федеральных округах – Приволжском, Уральском, Сибирском и Дальневосточном.

Ресурсы кристаллических магнезитов, по результатам апробации на 1.01.2015 г., находятся в Челябинской области, в Башкортостане, в Читинской области, в Еврейской АО и составляют по категориям: Р₁ – 71.4 млн т, Р₂ – 55 млн т, Р₃ – 1291.9 млн т.

В Челябинской области ресурсы кристаллических магнезитов определены на Мальчихинском и Березовском месторождениях по кат. Р₂ – 25 млн т; на Запрудном, Бакальском и Южно-Саткинском участках Ельничной площади по кат. Р₃ – 31.5 млн т. Это фланговые части месторождений с магнезитовыми рудами хорошего качества и удов-

летворительными геолого-экономическими параметрами. Они могут являться первоочередными объектами для «Комбината «Магnezит».

В Башкортостане ресурсы кристаллического магnezита оценены в Маярдакской магnezитоносной зоне по кат. P_3 – 1300.4 млн т. Качество магnezитов довольно низкое за счёт повышенного содержания оксидов кремния, кальция, железа. Они могут представлять интерес для потребителей, не предъявляющих жестких требований к качеству. К примеру – производство магnezияльных вяжущих, потребность в которых в последние годы существенно растёт с развитием строительной индустрии. Они могут также использоваться в случае разработки и применения эффективных технологических схем обогащения. При необходимости на площади целесообразно поставить поисково-оценочные работы.

В Читинской области прогнозные ресурсы кат. P_1 – 49.4 млн т и кат. P_3 – 260 млн т утверждены по объектам в Ларгинско-Кактолгинском районе в междуречье Шилки и Газимура, где выделено более десяти магnezитоносных узлов. Наиболее изученными являются Горевское, Тимохинское, Лучуйское, Береинское, Ларгинское, Ларгинское-1 месторождения. На Ларгинском и Береинском месторождениях выполнены разведочные работы, а на остальных – поисково-оценочные. Магnezиты приурочены к магnezияльно-карбонатным образованиям кактолгинской свиты верхнего протерозоя, развитой на площади 2500 км². Рудные тела представлены линзообразными и пластооб-

разными залежами, нередко смятыми в пологие брахиформные складки.

В Еврейской АО прогнозные ресурсы магnezита кат. P_1 (2 млн т) оценены по флангам Сафонинхинского месторождения, расположенного на юго-востоке Буреинского массива в пределах Хинганской провинции. Магnezиты характеризуются высоким качеством (содержание MgO 44.7-46.2 %), что предопределяет необходимость их изучения и, соответственно, проведение геологоразведочных работ.

Магnezиты кайнозойских депрессий имеются в странах Европы, Азии, Северной Америки, Австралии. Отдельные месторождения разрабатываются с начала XX-го столетия (Пис, 1974, 1976; Schmid, 1987 и др.).

Месторождения приурочены к озёрным и речным фациям континентов, развивающихся в регрессивном режиме в условиях аридного и гумидного климата. Они генетически связаны с ультраосновными массивами и располагаются или непосредственно на них, или в непосредственной близости от них.

В России имеется ряд районов перспективных на выявление кайнозойских магnezитов – Алтае-Саянская складчатая область, Горный Алтай, Центральное и Восточное Забайкалье, Баргузинская и Приольхонская депрессии, кайнозойские структуры Чукотки (бассейны рек Пенжина и Майна), западные склоны Сихоте-Алиня и др. (Шевелёв, Щербакова, 1991).

Выделяются три геолого-генетических типа магnezияльного сырья. Первый и второй типы связаны с корами выветривания серпентинитов – аморфные магnezиты зоны карбонатизированных серпентинитов и дисперсные гидромагnezиты зоны выветрелых серпентинитов. Третий тип – хемокластогенные магnezит-гидромагnezиты, образованные за счёт переотложения первых двух типов в озерно-речных фациях наложенных кайнозойских структур.

По способу образования выделяются хемогенные, кластогенные и хемокластогенные (смешанные) магnezит-гидромагnezитовые разности (Шевелёв, Щербакова, 1991; Щербакова, 2008; Щербакова, Шевелёв, 2009).

Хемогенные магnezиты возникают при химическом способе переноса и отложения вещества бикарбонатными подземными водами (остаточные озера лагуны Куронг, Австралия), гипогенными растворами и холодными метеорными водами, обогащенными ионами Mg (месторождение Карент-Крик, Сев. Америка) и другими инфильтрационными потоками, которые, проходя через богатые магнием толщи, обогащаются им (сербская группа месторождений) с последующей аккумуляцией в наиболее благоприятных условиях мелководных озёр.

Кластогенный тип кайнозойских месторождений образуется за счёт переноса гипергенного магnezитового материала с ультрабазитового субстрата поверхностными водными потоками (речными, дождевыми и прочими). Особенно активный площадной снос отмечается в интенсивно-эродированных районах, с наиболее продолжительными дождевыми периодами (месторождения Турции и Австралии). Гранулометрический состав кластогенного магnezита весьма разнообразен: от глыб и гравия (месторождение Неваде, Сербия и месторождения Сер-

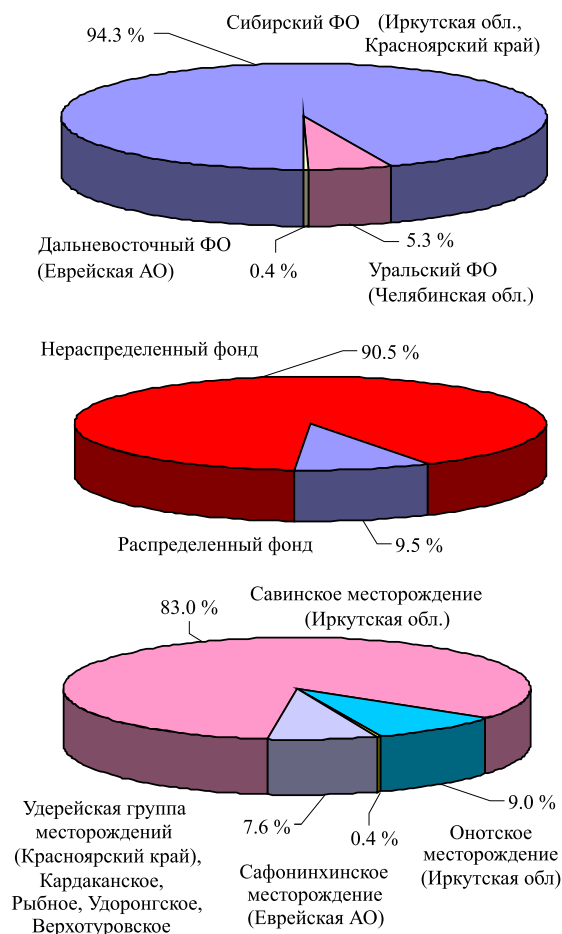


Рис. 1. Распределение запасов магnezита по регионам и объектам.

вии, Аяни, Греция) до пелитоморфной разности (оз. Салда, Турция и др.). Размер обломков зависит от скорости и дальности переноса.

Хемокластогенные месторождения представляют смешанный тип, состоящий из хемогенных и кластогенных разностей магнезита и имеющий брекчиевидную текстуру. Так, в районе деревни Неваде (Сербия) брекчиевидные руды сложены белыми обломками магнезита размером от долей миллиметра до 1 см, сцементированных темно-серым хемогенным магнезитом с обильной примесью кремнистого вещества и органического пигмента.

1. Морфология рудных тел обычно линзообразная или пластообразная и определяется гидродинамическим режимом отложения.

2. Источником MgO для хемогенных магнезитов и MgCO₃ для кластогенных магнезитов являются ультрабазитовые комплексы, расположенные в непосредственной близости от кайнозойских депрессий. Характер и размеры магнезитовых залежей в кайнозойских комплексах зависят от размеров ультрабазитовых массивов, их минерального состава и интенсивности гипергенных изменений.

Авторами создана модель формирования магнезит-гидромагнезитовых руд в осадочных толщах озерно-речных фаций, что позволило сделать прогноз нового для нашей страны геолого-промышленного типа – хемокластогенных магнезитов (гидромагнезитов) кайнозойских депрессий (Щербакова, Шевелев, 2015).

Одним из таких объектов является, изучаемая нами, Халиловская площадь в Оренбургской области. Площадь включает Халиловский ультрабазитовый массив размером до 260 км², являющийся звеном огромной цепи гипербазитовых интрузий, вытянутых узкой полосой вдоль границы Уралтауского антиклинория с зеленокаменным синклинием. Массив сложен, преимущественно, апоперидотитовыми серпентинитами, и в виде отдельных линз встречаются серпентиниты по дунитам. По серпентинитам массива развита кора выветривания, степень зрелости и глубина которой в разных частях массива неоднозначна.

Прогнозно-ревизионные работы, проведенные специалистами ЦНИИГеолнеруд в 2012-2013 г., показали, что в южной, западной, центральной и, частично, восточной частях массива отмечается полный профиль коры выветривания. Здесь выделяются зоны (сверху-вниз): зона охр и нонтронитизированных серпентинитов, зона силицитизированных серпентинитов, зона карбонатизированных серпентинитов, зона выветрелых серпентинитов и зона малоизмененных, скальных серпентинитов. Мощность зон варьирует от 1-3 м до 5-6 м. Зона карбонатизации представлена, главным образом, магнезитом, в редких случаях – доломитом и кальцитом.

Одним из наиболее перспективных участков на магнезитовое оруденение является Центрально-Халиловский участок, расположенный в средней части серпентинитового массива, в бассейне р. Губерля (левобережье, среднее течение). Объект представляет собой ряд межгорных речных долин (впадин), хорошо выработанных процессами дезинтеграции и денудации, в ложе которых развиты голоценовые делювиальные и аллювиальные отложения. Борта долин сложены выветрелыми серпентинитами.

Прогнозные ресурсы категории P₂ – 7 млн т и категории P₃ – 150 млн т. Качество и количество прогнозных ресурсов определялось по аналогии с австралийскими кайнозойскими месторождениями, которые успешно разрабатываются.

В Свердловской области выделена Среднеуральская перспективная площадь на выявление кайнозойских хемокластогенных магнезитов. На площади четко проявлены региональные прогнозно-поисковые критерии магнезитоносности: развитие неоген-четвертичных комплексов в непосредственной близости от ультрабазитовых массивов, на которых имеются зоны гипергенеза и карбонатизации, предполагающие потенциальный источник магнезиальных компонентов. Прогнозные ресурсы категории P₃ – 300 млн т.

В Башкортостане при прогнозно-минерагенических исследованиях выделены перспективные на кайнозойский хемокластогенный магнезит Зилаирская и Магнитогорская площади с ресурсами кат. P₃ – 100 млн т и 200 млн т, соответственно. Подготовка промышленных запасов магнезитового сырья на данных территориях весьма актуальна, поскольку площади расположены в непосредственной близости от перерабатывающего предприятия – ОАО «Комбинат «Магнезит» и потребителей – металлургические заводы Среднего и Южного Урала.

В Алтайском крае прогнозные ресурсы кайнозойского хемокластогенного магнезита оценены на Бийско-Барнаульской перспективной площади при выполнении прогнозно-минерагенических работ и составляют по категориям P₃ – 400 млн т.

Общий объем прогнозных ресурсов хемокластогенных магнезитов кайнозойских депрессий по результатам аппробации на 1.01.2015 г. составляет по категориям: P₂ – 7 млн т, P₃ – 1150 млн т (Оренбургская, Свердловская области, Башкортостан, Алтайский край) (Щербакова, Шевелев, 2010).

Кайнозойский геолого-промышленный тип магнезитов имеет ряд преимуществ по сравнению с кристаллическими магнезитами древних комплексов: приповерхностное залегание рудных тел, рыхлый (не скальный) характер рудной массы, возможность применения простой технологии добычи, переработки, обогащения и т.д. Перспективные площади располагаются в сравнительной близости от металлургических комплексов (Челябинский, Магнитогорский и др.), что позволит избежать больших затрат на транспортные расходы при переработке сырья и реализации продукции.

Считаем необходимым для развития и укрепления минерально-сырьевой базы магнезита страны продолжить изучение и начать подготовку промышленных запасов магнезита, связанных с кайнозойскими комплексами.

Литература

- Ilic M. Hydrothermal-sedimentary magnesite deposit of Nevade, Gornji Milonovac (western Serbia). *Zbornik Radova Rudarsko Geoloskog Fakulteta, Universitetu Beogradu*. 1976. № 19. Pp. 307-329.
- Ilic M. Hydrothermal-Sedimentary dolomite: the Missing Link? *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.* 1974. Vol. 58. № 7. Pp. 1331-1547.
- Schmid H. Turkey Salda Lake. A genetic model for Australia's newly discovered magnesite deposits. *Ind. Miner.* 1987. № 239. Pp. 19-31.

Шевелёв А.И., Щербакова Т.А. Геологическое строение и локализация кайнозойских магнетитов. Высокомagneзиальное минеральное сырьё. М: Наука. 1991. С. 153-157.

Щербакова Т.А. Условия и закономерности магнетитонакопления в терригенно-карбонатных кайнозойских комплексах. *Автореф. дис. к. геол.-мин. н.* Казань. 2008.

Щербакова Т.А., Шевелёв А.И. Генетические типы кайнозойских месторождений магнетита зарубежных стран. *Мат. Межд. научно-практ. и научно-техн. конф.: Инновационные технологии в геологии и разработке углеводородов. Перспективы создания подземных хранилищ газа в Республике Татарстан. Казанская геологическая школа и ее роль в развитии геологической науки России.* Казань: Репер. 2009. С. 671-673.

Щербакова Т.А., Шевелёв А.И. Магнетит-гидромагнетитовое оруденение на Халиловском серпентинитовом массиве (Оренбургская область). *Разведка и охрана недр.* 2015. № 5. С. 31-36.

Щербакова Т.А., Шевелёв А.И. Перспективы выявления месторождений кайнозойских магнетитов в России. *Разведка и охрана недр.* 2010. № 3. С. 22-25.

Для цитирования: Щербакова Т.А., Шевелёв А.И. Сырьевая база магнетита России и перспективы её развития. *Георесурсы.* 2016. Т. 18. № 1. С. 75-78. DOI: 10.18599/gr.18.1.14

Сведения об авторах

Татьяна Анатольевна Щербакова – к. геол.-мин. н., старший научный сотрудник

ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт геологии нерудных полезных ископаемых»

Россия, 420097, Казань, ул. Зинина, д. 4

Тел: +7(843)236-54-50, e-mail: root@geolnerud.net

Анатолий Иванович Шевелёв – д. геол.-мин. н., профессор кафедры общей геологии и гидрогеологии

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Россия, 420008, Казань, ул. Кремлёвская, д. 4/5

Тел: +7(843)233-74-18, e-mail: ashev-2010@yandex.ru

Magnesite Raw Material Base of Russia and Prospects of its Development

T.A. Scherbakova¹, A.I. Shevelev²

¹FSUE «Central Research Institute of Geology of Non-metallic Mineral Resources» («TsNIIgeolnerud»), Kazan, Russia

²Kazan Federal University, Kazan, Russia

Received November 16, 2015

Abstract. Magnesite is one of the main raw materials used in production of refractory materials for the metallurgical industry. Reserves and resources of crystalline magnesite of ancient sedimentary strata, as well as inferred reserves of chemoclastic magnesite of Cenozoic depressions (new geological and industrial raw material for our country) represent magnesite raw material base in Russia. Search works are conducted and inferred resources are determined on one of the promising areas of Cenozoic magnesite. To develop and strengthen the mineral resources base of magnesite in Russia we need to continue research and begin preparation of commercial reserves of magnesite associated with Cenozoic complexes.

Keywords: magnesite, hydromagnesite, raw material base, reserves, forecast, promising areas, the Cenozoic, depression, complex

References

Ilic M. Hydrothermal-sedimentary magnesite deposit of Nevade, Gornji Milonovac (western Serbia). *Zbornik Radova Rudarskog Geoloskog Fakulteta, Universitetu Beogradu.* 1976. № 19. Pp. 307-329.

Ilic M. Hydrothermal-Sedimentary dolomite: the Missing Link? *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.* 1974. Vol. 58. № 7. Pp. 1331-1547.

Schmid H. Turkey Salda Lake. A genetic model for Australia's newly discovered magnesite deposits. *Ind. Miner.* 1987. № 239. Pp. 19-31.

Scherbakova T.A. *Usloviya i zakonomernosti magnezitonakopleniya v terriгенно-карбонатnykh kaynozoysskikh kompleksakh.* Avtoref. Diss. kand. geol.-min. nauk [Conditions and laws of magnesite accumulation in Cenozoic terrigenous-carbonate complexes. Abstract Cand. geol. and min. sci. diss.]. Kazan. 2008.

Scherbakova T.A., Shevelev A.I. Genetic types of magnesite Cenozoic deposits in foreign countries. *Materialy Mezhd. nauchno-prakt. i nauchno-tech. konf.: Innovatsionnye tekhnologii v geologii i razrabotke uglevododorodov. Perspektivy sozdaniya podzemnykh*

khranilishch gaza v Respublike Tatarstan. Kazanskaya geologicheskaya shkola i ee rol' v razvitiy geologicheskoy nauki Rossii [Proc. Int. Sci., Pract. and Tech. Conf.: Innovative technologies in geology and development of hydrocarbons. Prospects of underground gas storage facilities in the Republic of Tatarstan. Kazan geological school and its role in the development of geological science in Russia]. Kazan: Reper. 2009. Pp. 671-673. (In Russ.)

Scherbakova T.A., Shevelev A.I. Magnesite-hydromagnesite ores on the Khalilovo massif. *Razvedka i okhrana neдр* [Prospect and protection of mineral resources]. 2015. № 5. Pp. 31-36. (In Russ.)

Scherbakova T.A., Shevelev A.I. Prospects of the discover deposits of Cenozoic magnesites in Russia. *Razvedka i okhrana neдр* [Prospect and protection of mineral resources]. 2010. № 3. Pp. 22-25. (In Russ.)

Shevelev A.I., Scherbakova T.A. *Geologicheskoe stroenie i lokalizatsiya kaynozoysskikh magnezitov. Vysokomagnezial'noe mineral'noe syr'e* [Geological structure and localization of Cenozoic magnesite. Highmagnesite mineral raw material]. Moscow. Nauka Publ. 1991. Pp. 153-157.

For citation: Scherbakova T.A., Shevelev A.I. Magnesite Raw Material Base of Russia and Prospects of its Development. *Georesursy* [Georesources]. 2016. Vol.18. No. 1. Pp. 75-78. DOI: 10.18599/gr.18.1.14

Information about authors

Tatyana A. Scherbakova – PhD, Senior Researcher, FSUE «Central Research Institute of Geology of Non-metallic Mineral Resources» («TsNIIgeolnerud»)

Russia, 420097, Kazan, Zinin str. 4

Phone: +7(843)236-54-50, e-mail: root@geolnerud.net

Anatoliy I. Shevelev – Doctor of Science, Professor of the Department of General Geology and Hydrogeology, Kazan Federal University

Russia, 420008, Kazan, Kremlevskaya str. 4/5

Phone: +7(843)233-74-18, e-mail: ashev-2010@yandex.ru