

**К проблеме качественной отработки доломитов
Бигильдинского карьера
(Данковское месторождение доломитов, Липецкая область)**

O.G. Reznikova, S.A. Blinova
Voronezh State University, Voronezh, Russia

**The problem of high-quality mining of dolomites of the Bigildino quarry
(Dankov dolomite deposit, Lipetsk region)**

Abstract. The study considers a problem related to mining of the Bigildino quarry of the largest Dankov dolomite deposit located in the central part of the East European Platform. It is shown that heterogeneous distribution of chemical elements in dolomites related to variability of lithological composition and is clearly traced along the strike of a dolomite horizon. The comparison of MgO content of dolomites from the boreholes made it possible to identify the most promising areas of dolomites.

Данковское месторождение доломитов находится в центральной части Восточно-Европейской платформы, в северо-восточном крыле Воронежской антеклизы на левом берегу р. Дон. Месторождение является крупнейшим в России по разведанным запасам (около 200 млн т) [Сычева, 2018]. В геологическом строении месторождения принимают участие отложения плавского (тургеневская (Tr) и кудеяровская (Kd) толщи) и озерского горизонтов верхнего девона в виде пластов, мощность которых варьирует от 0.5 до 25 м. Залегание доломитов горизонтальное, подошва полезной толщи относительно ровная, кровля часто эрозионно-карстовая. Мощность полезной толщи, в среднем, по месторождению составляет 20–22 м. Доломиты составляют около 15 % от всего объема фаменских отложений и тяготеют к верхам яруса [Резникова, Блинова, 2021].

Месторождение условно разделено на четыре участка: Центральный и Бигильдинский (разрабатываются карьерами), Западно-Золотухинский и Золотухинский. Доломиты ограничены строгими показателями по качеству сырья. На данный момент в пределах карьера Бигильдинский отрабатывается марка ДК-3 (доломиты конвертерные), доломитовый щебень и сухая доломитовая мука марки С (в меньшей степени, природного генезиса, в большей – результат производства). Требования для марки ДК-3 (наиболее качественные доломиты) содержания (мас. %): MgO – не менее 18.5, CaO – не более 33.0, SiO₂ – не более 2.6, R₂O₃ = (Fe₂O₃+Al₂O₃) – не более 1.0 [Окороков и др., 1986]. Повышенные содержания SiO₂, R₂O₃ и нерастворимого остатка ухудшают качество сырья.

При разработке карьера Бигильдинский выяснилось, что по показателям геологоразведочных работ отсутствует возможность качественного планирования химического состава готовой продукции, т. к. минеральный состав пород и закономерности изменения химического состава не изучались. Продуктивные слои карьера не только меньшей мощности, но и более дифференцированы по химическому составу в отличие от пород карьера Центральный, сырье которого используется в металлургической промышленности. Регулярное химическое опробование шлама буровзрывных работ при отработке блоков доломита показывает, что показатели фактического содержания MgO по данным опробования и планируемые по данным разведочного бурения [Окороков и др., 1986] не совпадают. Цель данной работы – уточнение

химического состава доломитов по данным двух опробований и сравнение их с данными по всей площади уступа +130 м Бигильдинского карьера.

Химический состав доломитов проанализирован титриметрическим методом. По химическому составу шлама (взрывные скважины разбурены по сетке 10×10 м) составлена карта-схема блока, отражающая качественный состав доломитов в обрабатываемом уступе. Здесь по содержанию MgO в доломитах выделены несколько типов сырья: высокопродуктивное – 18 мас. %, продуктивное – 17–18 мас. %, низкопродуктивное – 16–17 мас. % и непродуктивное – < 16 мас. %. На высокопродуктивное и продуктивное сырье приходится около 45 об. % доломитов, на низкопродуктивное – 55 об. % [Резникова, Блинова, 2023].

При сопоставлении химического состава доломитов в блоке, по данным геологоразведки и шламового бурения добычного горизонта +130, получены следующие результаты. Практически все содержание SiO₂, получены при анализе шлама (4.3 мас. %), выше планируемого (2.6 мас. %), т. к. в анализе разведочных скважин учитывались ураганные пробы с высокими содержаниями SiO₂ (13.4–14.0 мас. %). Диоксид кремния – вредная примесь, превышение значений этого компонента критично в металлургической промышленности. В двух пробах фактическое содержание MgO оказалось выше планируемого (20–21 мас. %), в одной – разведочные данные идентичны шламовому опробованию (17.2 мас. %), и в четвертой – планируемые показатели ниже фактических (16.3 мас. %). В пробах с содержанием MgO выше планируемого, содержание CaO оказалось ниже планируемого (28.7 мас. %) и, наоборот, в четвертой пробе содержание MgO ниже планируемого, а CaO – выше (33 мас. %).

Распределение содержаний MgO (мас. %) по пачкам (по данным геологоразведочных работ) следующее (описание сверху вниз по разрезу) (рис.):

Пачка Kd_{III} отмечается в скважинах № 1620–1622, доломит серый, плотный, мелкокристаллический. Содержание MgO составляет 17–17.68 мас. %, что соответствует его содержанию в продуктивном сырье.

Содержание MgO в разрезе пачки Kd_{II} неоднородно и резко уменьшается при проявлении карстовых процессов (карст заполнен бурой глиной) и процессов дедоломитизации (образование доломитовой муки). В скважинах №№ 1620 и 1622 пачка представлена темно-серым, плотным, тонкозернистым доломитом с содержаниями MgO 18.89 и 17.18 мас. %, соответственно, что позволяет отнести к высокопродуктивной и продуктивной разновидностям сырья. В скважине № 1619 – доломит известковистый с содержанием MgO 11.87 мас. %, в скважине № 1621 в верхней части пачки отмечается карстовая зона и дедоломитизация, содержания MgO 14.04–15.89 мас. %, а в нижней части – доломит плотный, содержание MgO достигает 18.76 мас. %.

В пачке Kd_I отмечаются закономерности, которые соответствуют вышеописанным. В скважинах №№ 1619 и 1620 присутствует доломит глинистый с низкими содержаниями MgO (16.16–16.61 мас. %). В скважине № 1621 пачка представлена доломитовой мукой, однако содержания MgO высокие (17.68 мас. %), в скважине № 1622 для плотного доломита характерно низкое содержание MgO (16.61 мас. %).

Пачка Tr_{IX} отличается высокими и очень высокими содержаниями MgO – до 19.55 мас. %. Исключение составляет верхняя часть пачки в скважине № 1619 с низким содержанием MgO (14.89 мас. %), где отмечается прослой мергелеподобной глины мощностью 10 см. Вероятно, глинистое вещество в доломите является геохимическим барьером и препятствует миграции магния или разубоживанию породы при дроблении.

Пачка Tr_{IX} представлена плотными, массивными, тонкокристаллическими доломитами. Содержания MgO варьирует в пределах 17.85–19.21 мас. % в скважинах №№ 1619 и 1620, 16.96–19.20 мас. % – в скважинах №№ 1621 и 1622, что сопоставимо с доломитами пачки Kd_{III}.

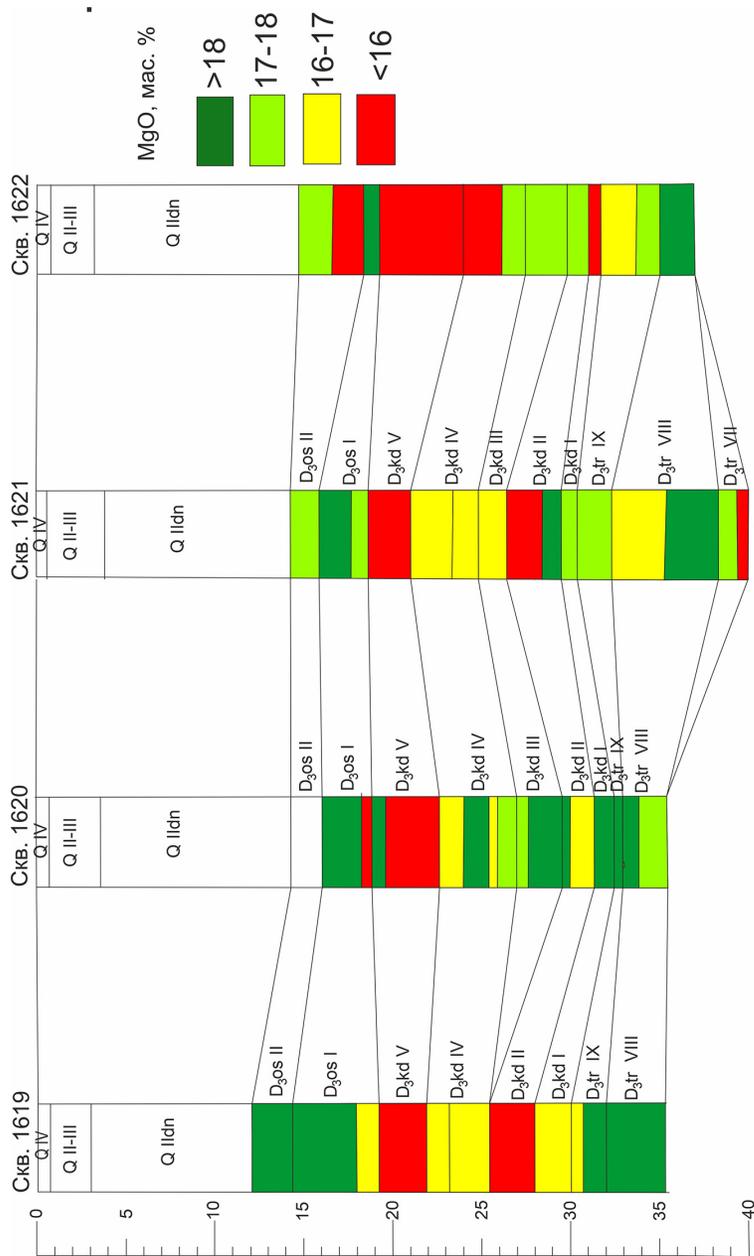


Рис. Изменение содержания MgO в доломитах по разрезу геологоразведочных скважин №№ 1619–1621. Римскими цифрами указаны номера пачек: tr – тургеневской, kd – кудяровской, os – озерской толщ верхнего деона; Q Ildn – донского горизонта среднего плейстоцена; Q II-III и Q IV – верхнего плейстоцена.

Пачка Tr_{III} вскрыта только в скважине № 1621 и неоднородна по литологическому и химическому составу. К серому массивному доломиту мощностью 1 м приурочено высокое содержание MgO (17.49 мас. %), а прослой глинистого доломита мощностью 0.7 м характеризуется низким содержанием MgO (15.05 мас. %).

В целом, неоднородность распределения химических элементов в каждой скважине связана с изменчивостью литологического состава доломитов по латерали. Выявлено, что наиболее перспективными на участке являются пачки тургеневской (Tr_{IX}, Tr_{III}) и кудяровской (Kd_{III}) толщ. В изученном разрезе известковистых и глинистых доломитов особый интерес представляет пачка Tr_{IX}, где выявлены высокие содержания MgO.

Литература

Резникова О.Г., Блинова С.А. Особенности состава доломитов Данковского месторождения, Липецкая область // Металлогения древних и современных океанов-2021. Сингенез, эпигенез, гипергенез. Миасс: ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, 2021. С. 159–162.

Резникова О.Г., Блинова С.А. Закономерности изменения содержания MgO в доломитах участка «Бигильдинский» (Липецкая область, Данковский район) // Металлогения древних и современных океанов-2023. Минералогия и геохимия рудных месторождений: от теории к практике. Миасс: ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, 2023. С. 193–196.

Сычева В.Е. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2018 года. Вып. 71: Доломит для металлургии. М.: Росгеолфонд, 2018. 55 с.

Окороков В.А., Бельских В.С. и др. Геологический отчет о разведке эксплуатируемого Данковского месторождения доломитов в Данковском районе Липецкой области с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.86 г. (Бигильдинский, Прикарьерный и Западно-Золотухинский участки). Том I текст отчета. ПГО «Центргеология», Придонская ГРЭ, Липецкая ГРП, г. Липецк, 1986. 342 с.

Н.В. Жемжуров, Д.О. Погосян

ООО СЗГТК Геокомплекс, г. Санкт-Петербург, Россия
nikesh91@mail.ru

Использование геолого-геофизических методов при поиске россыпей благородных корундов (остров Мадагаскар)

(научные руководители – В.В. Попов, Ю.Л. Станишевская)

N.V. Zhemzhurov, D.O. Poghosyan

NWGGK Geocomplex LLC, St. Petersburg, Russia

Use of geological -geophysical methods in searching for noble corundum placers, Madagascar Island

Abstract. The article presents the results of experimental and methodological ground-based geological and geophysical work performed using magnetic exploration and electrical exploration by the resistance and induced polarization (IP) method in the electrotomography variant when searching for placers of noble corundum. Using these technologies, it is possible to carry out work in difficult geological conditions, while dissecting the section in detail and identifying anomalous zones to obtain high-quality and reliable information.

Введение. В настоящее время программное обеспечение и методические разработки, а также компактность приборов обеспечивают высокую степень мобильности, позволяя выполнять работы в труднодоступных районах. Для выявления и дальнейшего изучения перспективных участков целесообразно использовать геофизические методы на этапе поисковых и картировочных работ. При поисках россыпных месторождений с помощью геофизики можно не только определять геологическое строение разреза, рельеф плотика, но и выявлять ловушки с их последующей локализацией. Нами проведен цикл геофизических работ, направленных на выявление россыпей благородного корунда. Целью работы являлся выбор оптимальной методики геофизических исследований и техники работ для достижения эффективности в решении конкретных геологических задач.

Краткая характеристика района работ. Геолого-геофизические исследования проведены на территории Республики Мадагаскар. В геологическом строении одноименного