

## **Возрастающая роль отрасли редкоземельных металлов в условиях развития новой энергетики**

*Дорожкина И. П.<sup>1</sup>, Череповицын А. Е.<sup>2</sup>, д-р экон. наук, профессор  
Санкт-Петербургский горный университет  
199106, Россия, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д. 2  
E-mail: <sup>1</sup>irinadorozhkina.99@gmail.com, <sup>2</sup>alekseicherepov@inbox.ru*

**Аннотация.** Отрасль редкоземельных металлов (РЗМ) в настоящее время рассматривается как одно из перспективных направлений для развития высокотехнологичных отраслей отечественной экономики. Еще большую актуальность РЗМ получили в контексте глобального энергетического перехода – процесса, связанного с увеличением использования новых источников энергии и сокращением потребления традиционных видов топлива. В работе рассмотрены вопросы значимости РЗМ в новой энергетике, а также представлен прогноз изменения спроса на отдельные металлы в условиях современных трендов движения к углеродной нейтральности.

**Ключевые слова:** редкоземельные металлы, новые источники энергии, «зеленая» энергетика, энергетический переход, углеродная нейтральность.

## **The Growing Role of Rare Earth Metal industry in the Conditions of Development of New Energy**

*Dorozhkina I. P., Cherepovitsyn A. E.  
Saint-Petersburg Mining University*

**Annotation.** The rare earth metals (REM) industry is currently considered as one of the promising areas for the development of high-tech sectors of the domestic economy. REM has become even more relevant in the context of the global energy transition – a process associated with an increase in the use of new energy sources and a reduction in the consumption of traditional fuels. The paper considers the issues of the importance of REM in the new energy sector, and also presents a forecast of changes in demand for individual metals in the context of modern trends towards carbon neutrality.

**Keywords:** rare earth metals, new energy sources, green energy, energy transition, carbon neutrality.

**Введение.** Сегодня вопрос функционирования отрасли РЗМ тесно связан с инновационным развитием национальной экономики и экономической безопасностью страны в целом, так как применение данных элементов является критически необходимым в ряде высокотехнологичных отраслей.

Россия обладает одной из крупнейших ресурсных баз, занимая третье место по запасам РЗМ, однако объем производства не превышает 1 % от мирового уровня. Сравнительно новым направлением для масштабирования технологий сегодня

становится развитие «зеленой» энергетики, в том числе возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Ожидается, что рост спроса на ВИЭ станет основным стимулом для развития отрасли.

Цель научного исследования заключается в обосновании важности применения РЗМ в новой энергетике. В ходе работы были проанализированы научные труды как российских, так и иностранных ученых, в том числе научные статьи и обзоры по теме. Ключевые задействованные методы включают контент-анализ и кабинетное исследование.

**Области применения и распределение спроса на РЗМ.** По разным оценкам, около 60 % РЗМ используется в высокотехнологичных отраслях, среди которых можно выделить авиа- и ракетостроение, радиоэлектронику, военно-космическую и оборонную промышленность и др. Без РЗМ невозможно создание передовых технологий в приборостроении, металлургии, химической отрасли, а также функционирование робототехники, искусственного интеллекта.

Самый высокий спрос на РЗМ приходится на производство постоянных магнитов – около 32 %. Примерно 20 % составляет доля мирового спроса на РЗМ в металлургии, 18 % – при производстве катализаторов, 12 % – полирующих.

Магнитные материалы являются одним из важнейших компонентов при производстве ветрогенераторов, используемых в «зеленой» энергетике. Как ожидается, именно в этой отрасли произойдет наибольший рост спроса на РЗМ, что связано с увеличением потребности в ВИЭ и других низкоуглеродистых решениях и технологиях в рамках трансформации мировой энергетической системы. Как следствие, становится все более вероятным рост потребления таких элементов, как диспрозий, неодим, празеодим, необходимых для производства постоянных магнитов.

**Прогноз изменения спроса на отдельные РЗМ в «зеленой» энергетике.** Согласно одному из сценариев, суммарная мощность всех ветровых электростанций будет увеличиваться и к 2024 г. может составить до 121 ГВт (по сравнению с 74 ГВт в 2022 г.), а ожидаемый среднегодовой темп роста спроса на ветряную энергию в ближайшее десятилетие достигнет уровня 14 %. Основываясь на прогнозах потребления возобновляемой энергии, была произведена оценка изменения спроса на неодим и диспрозий – ключевые элементы в производстве ветрогенераторов (рис. 1).

Таким образом, спрос на неодим и диспрозий в «зеленой» энергетике может увеличиться в 6 раз к 2035 г. по сравнению с текущим уровнем.

**Заключение.** Предполагается, что мировое потребление и производство РЗМ будет расти благодаря развитию высокотехнологичных отраслей, включая «зеленую» энергетику, для которых эти элементы являются критически важными. РЗМ применяются в производстве магнитов, без которых не обходится создание ветрогенераторов. Данные технологические решения наряду с другими направлениями видятся неотъемлемыми для совершения энергетического перехода и достижения климатических целей по углеродной нейтральности.

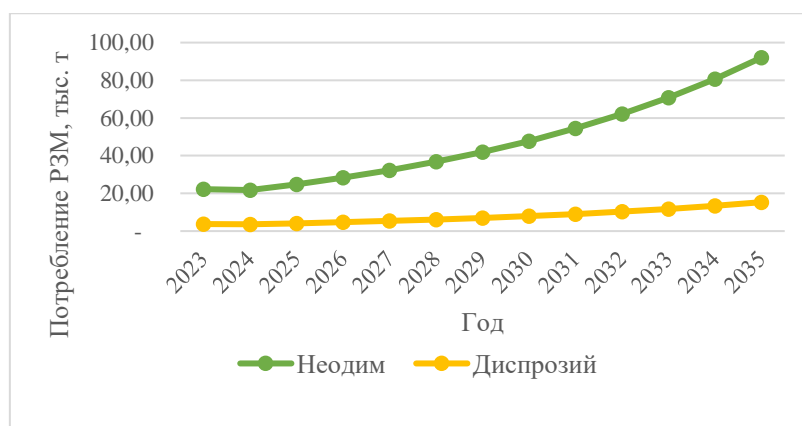


Рис. 1. Прогноз спроса на неодим и диспрозий при производстве ветрогенераторов до 2035 г.

Fig. 1. Forecast of demand for neodymium and dysprosium in the production of wind turbines until 2035

Наибольшее увеличение спроса на РЗМ ожидается в сфере производства магнитных материалов, что подтверждается проведенным анализом изменения потребности в неодиме и диспрозии при производстве ветрогенераторов.

### Литература

1. Брянцева, О. С. Состояние и возможности развития российской редкоземельной промышленности в условиях четвертой промышленной революции / О. С. Брянцева // *Russian Economic Bulletin*. – 2022. – Т. 5, № 6. – С. 264–271.
3. Cherepovitsyn, A. Prospects for the Development of the Russian Rare-Earth Metal Industry in View of the Global Energy Transition / A. Cherepovitsyn, V. Solovyova // *Energies (Basel)*. – 2022. – Vol. 15 (1). – P. 387.
3. *Renewables 2022*. Отчет IEA 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/renewables-2022>. – Дата доступа: 20.09.2023.
4. Romasheva, N. Renewable Energy Sources in Decarbonization: The Case of Foreign and Russian Oil and Gas Companies / N. Romasheva, A. Cherepovitsyna // *Sustainability*. – 2023. – Vol. 15 (9).
4. Solovyova, V. Prospective industrial complexes in the Russian Arctic: focus on rare-earth metals / V. Solovyova, A. Cherepovitsyna // *E3S Web of Conferences*. – 2023. – Vol. 378.