

DOI: 10.31696/S086919080035242-3

ТРЕНДЫ В РАЗВИТИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА В СТРАНАХ АЗИИ И АФРИКИ В XXI в.

© 2025

Е.В. РАСТЯННИКОВА ^а

^а – Институт востоковедения РАН, Москва, Россия
ORCID: 0000-0002-3494-7791; e.rastyannikova@ivran.ru

Резюме: *Наращение политической напряжённости и ослабление процессов глобализации в 2010-х гг. наложило отпечаток на ситуацию в горнодобывающей промышленности стран Азии и Африки. Если ранее критическую силу формировал исключительно комплекс топливно-энергетических ресурсов, то в настоящее время горнодобывающая отрасль становится всё более важной для деглобализирующейся мировой экономики. Связано это с возрастающим спросом на критические важные минералы (такие как литий, графит, никель, кобальт, редкоземельные элементы), необходимые для инновационных технологий, возобновляемых источников энергии, военной техники, так как спрос на эти минералы растёт опережающими темпами, а предложение ограничено. Изменения, происходящие в XXI в. в мировом горнодобывающем комплексе, охватывают различные аспекты его эволюции. В работе выделены основные тренды в экономических, технологических и социально-политических трансформациях. В экономическом плане в горнодобывающем комплексе стран Азии и Африки наблюдались следующие тенденции: увеличение добычи полезных ископаемых, в первую очередь рост спроса на критически важные минералы; дифференциация стран по фактору производительности и эффективности производства; повышение концентрации производства в отдельных странах/регионах. В технологическом плане усилились тренды, направленные на разделение субъектов производства: с одной стороны, внедрение автоматизации, беспилотных технологий, роботов, а с другой – сохранение традиционного производства, основанного на ручном труде. При переходе к возобновляемым источникам энергии повысилась актуальность добычи критически важных минералов, необходимых для низкоуглеродной энергетики. Тренды в социально-политической эволюции базировались на смещении добычи ресурсов в страны Глобального Юга, происходящие на фоне усиления регионализации, изменения роли ТНК из стран Азии в мировом горнодобывающем комплексе, в частности, их экспансии в добычу критически значимых ресурсов. При этом рост иностранных инвестиций в горнодобывающий комплекс происходит главным образом за счет ТНК из стран Азии.*

Ключевые слова: Горнодобывающий комплекс, Азия, Африка, добыча полезных ископаемых, критически важные минералы, литий, кобальт, никель, редкоземельные металлы, инновационные технологии в добыче ресурсов

Для цитирования: Растянникова Е.В. Тренды в развитии горнодобывающего комплекса в странах Азии и Африки в XXI в. *Восток (Oriens)*. 2025. № 4. С. 87–100. DOI: 10.31696/S086919080035242-3

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE MINING INDUSTRY
IN ASIA AND AFRICA IN THE 21st CENTURY

© 2025

Elizaveta V. RASTYANNIKOVA ^a^a – Institute of Oriental Studies, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia.

ORCID: 0000-0002-3494-7791; e.rastyannikova@ivran.ru

Abstract: *The increase in political tension and deglobalization in the 2010s left an imprint on the situation in the mining industry of Asian and African countries. Previously, the critical force was formed exclusively by the complex of fuel and energy resources, but now the mining industry is becoming increasingly important for the deglobalizing global economy. This is due to the increasing demand for critical raw materials (CRMs – lithium, graphite, nickel, cobalt, and rare earths) needed for innovative technologies, renewable energy sources, and military equipment. Demand for these minerals is growing at a faster pace, and supply is limited. The changes taking place in the 21st century in the global mining complex cover various aspects of its evolution. The article highlights the main trends in economic, technological, and socio-political transformations. Economically, the following trends have been observed in the mining industry in Asian and African countries: an increase in demand for critical raw materials; differentiation of countries in terms of productivity and production efficiency; increased concentration of production in individual countries/regions. Technologically, trends are more intensively aimed at separating the subjects of production: on the one hand, the introduction of automation, unmanned technologies, robots, and on the other – preservation of traditional production based on manual labor. The trends in socio-political evolution are based on the shift of resource extraction to the countries of the Global South taking place against the background of increasing regionalization, the changing role of TNCs from Asian countries in the global mining complex, in particular, their expansion into the extraction of critical raw materials.*

Keywords: mining complex, Asia, Africa, mining, critical raw materials, lithium, cobalt, nickel, rare earth metals, innovative technologies in resource extraction

For citation: Rastyannikova E.V. Trends in the Development of the Mining Industry in Asia and Africa in the 21st Century. *Vostok (Oriens)*. 2025. No. 4. Pp. 87–100. DOI: 10.31696/S086919080035242-3

Промышленные инновации, переход к технологиям искусственного интеллекта (ИИ), цифровизация экономики и общественной жизни, усиливающаяся урбанизация, а также продвижение к декарбонизации показали абсолютную зависимость мировой экономики от ресурсов горнодобывающей промышленности, и в первую очередь от критически важных минералов (CRMs – critical raw materials). В перечень критически важных и стратегических материалов Европейская комиссия в 2023 г. внесла следующие минералы: литий, кобальт, галлий, германий, редкоземельные элементы (легкие и тяжелые), кремний, магний, марганец, графит, медь, никель, титан, тантал, ванадий, вольфрам и некоторые другие [Supply chain analysis, 2024]. Причём одни минералы менее доступны, другие – более, но все они являются необходимыми при переходе на альтернативные и возобновляемые источники энергии, в производстве космических установок, приборов для ИКТ и ИИ [Стратегия, 2024, с. 43]. Набирающая силу урбанизация, расширение оборонно-промышленного ком-

плекса вызывали ажиотажный рост спроса на металлические ресурсы, такие как железная руда, алюминий, и, как следствие, рост цен на мировом рынке [Растяникова, 2021].

Все эти явления наблюдаются на фоне отката глобализации, а точнее – её перемещения в новые азиатские центры, при этом промышленные инновации больше не являются прерогативой стран Запада. Это ставит горнодобывающую промышленность в центр мирового хозяйства и является предвестником того, что именно борьба за ресурсы будет формировать международную конкуренцию [Калантзаков, 2024, с. 11].

В настоящее время происходит переход от экономики, основанной на ископаемом топливе, к экономике, основанной на полезных ископаемых. Именно они лежат в основе энергетического перехода к низкоуглеродной и цифровой экономике, являясь критически важными для создания экологически чистых энергетических технологий, используются в ИКТ и ИИ [Стратегия, 2024, с. 7, 43].

С начала XXI века в развитии горнодобывающего комплекса происходят существенные преобразования. Они касаются экономических, технологических и социально-политических аспектов. В изменениях, которые произошли в горнодобывающем комплексе с начала XXI века, кратко можно выделить следующие черты:

– В экономическом аспекте первый эффект, который мы можем наблюдать, – увеличение добычи полезных ископаемых, в том числе рост спроса на критически важные минералы. Во-вторых, в эпоху четвёртой промышленной революции данное явление должно сопровождаться повышением производительности и эффективности производства, но здесь мировой горнодобывающий комплекс сталкивается с резкой дифференциацией. Это связано с неравномерностью внедрения инновационных технологий в процесс горной добычи по странам, регионам, компаниям. Следующим направлением развития мирового горнодобывающего комплекса является повышение концентрации производства, или добычи критически важных минералов в отдельных странах [Растяникова, 2020]. Наряду с этим добывающие компании стремятся расширить свою сферу деятельности, включая разведку, первичную переработку, добычу новых ресурсов, необходимых для инновационных технологий [Растяникова, 2023].

– В технологическом плане, с одной стороны, горнодобывающие предприятия, преимущественно принадлежащие ведущим мировым ТНК или находящиеся в государственной собственности, внедряют автоматизацию, роботизацию, беспилотные технологии, а с другой стороны, на большинстве рудников сохраняется традиционный тип производства, основанный на ручном труде. В перспективе предполагается использование технологических решений, которые будут базироваться на альтернативных и возобновляемых источниках энергии [Может ли человечество, 19.03.2024]. В связи с истощением поверхностных слоев добыча ресурсов будет углубляться в землю, также можно ожидать применения принципиально новых технологий добычи и обработки сырьевых материалов.

– В социально-политическом аспекте в первую очередь наблюдается перенос добычи ресурсов в страны Глобального Юга. С 2010-х гг. начался постепенный откат глобализации, который сменился фрагментацией и регионализацией [Глобализация, фрагментация, 2024]. На этом фоне усиливается роль ТНК из стран Азии в мировом горнодобывающем комплексе, а рост инвестиций происходит именно за счёт этих компаний. С переходом к многополярности понемногу начинается новый этап борьбы с неокOLONIALИЗМом по отношению к выкачиванию ресурсов [Растяникова, 2024].

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Для начала имеет смысл рассмотреть динамику добычи полезных ископаемых – металлических руд и индустриальных минералов (табл. 1).

Таблица 1. Объем добычи полезных ископаемых
(металлических руд и индустриальных минералов)

	Все металлические руды и индустриальные минералы, млн тонн	Руды черных металлов, млн тонн	Руды цветных металлов, млн тонн	Драгоценные металлы, тыс. тонн	Индустриальные минералы, млн тонн
1985	1006,2	510,1	35,3	15,0	460,8
1990	1087,6	553,1	39,2	17,4	495,3
1995	1107,8	577,0	40,4	16,9	490,3
2000	1215,8	627,3	49,1	21,0	539,4
2005	1575,8	858,6	60,5	23,2	656,6
2010	2009,8	1222,5	74,9	26,7	712,4
2015	2378,0	1494,4	96,2	31,8	787,4
2020	2453,1	1568,0	104,8	30,1	780,3
2021	2556,1	1639,3	106,9	30,3	809,9
2022	2521,2	1596,4	109,6	30,3	815,1

Источник: [World Mining Data 2024, p. 40–41].

Начало 2000-х гг. ознаменовалось изменением динамики добычи в мировом горнодобывающем комплексе (ГДК). Вялотекущее движение сменилось быстрым ростом объемов добычи. Наиболее значительный прирост мировой добычи полезных ископаемых (металлических руд и индустриальных минералов) можно наблюдать в 2005–2010 гг. За пять указанных лет объем добычи вырос на 27,6% – с 1575,7 млн тонн до 2009,8 млн тонн. Для сравнения в 2000 г. показатель был равен 1215,8 млн тонн. С 2015 г. по 2020 г. показатель увеличился на 22,1%, но в 2020–2022 гг. произошло некоторое замедление и прирост составил всего 2,8%, достигнув к 2022 г. 2521,2 млн тонн (рис. 1).

Несмотря на замедление динамики добычи горнодобывающих ресурсов, за период 2020–2022 гг. прирост добычи всех минеральных ресурсов, включая топливно-энергетические, возрос в Евразии – на 128%, в Океании – на 139,9%, Африке – на 19,1%, в Латинской Америке – на 11,0%, и только в Европе уменьшился на 35,6% [World Mining Data 2024, p. 4].

Акценты в развитии мирового ГДК будут смещаться в сторону государственного стимулирования национальной горнодобывающей промышленности. Причиной этого станет увеличивающийся спрос на критически важные металлы, а также усиление фрагментации мировых рынков и стремление крупных стран к самообеспечению продукцией ГДК в первую очередь для повышения национальной безопасности. Аналитики предполагают, что правительства будут стимулировать прямые иностранные инвестиции, а также предоставлять субсидии национальным компаниям. Крупные корпорации, действующие в мировом ГДК, будут стремиться к созданию новых стратегических партнерств [Mining Global Market Report, 2025].

Рассмотрим объем добычи полезных ископаемых в разбивке по группам товаров. Основной рост, как упоминалось выше, начался в 2000-х гг. (рис. 2).

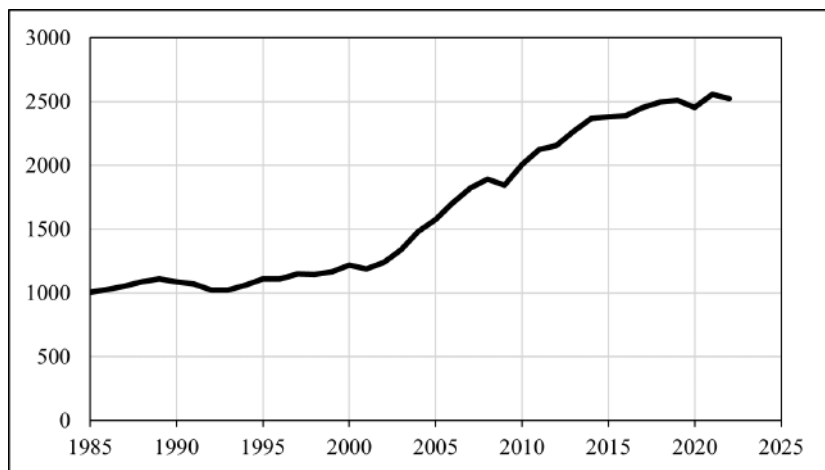


Рис. 1. Динамика добычи полезных ископаемых (металлические руды и промышленные минералы), млн тонн. Источник: [World Mining Data, 2024, p. 40–41].

Fig. 1. Mining data (metal ores and industrial minerals), million tons.

Source: [World Mining Data, 2024, p. 40–41].



Рис. 2. Объем добычи полезных ископаемых в разбивке по группам товаров, млн тонн.

Источник: [World Mining Data, 2024, p. 27, 40–41].

Fig. 2. Mining data by product group, million tons. Source: [World Mining Data, 2024, p. 27, 40–41].

Объем добычи руд черных металлов за период 2000–2022 гг. вырос на 255%, так, в 1985 г. он равнялся 510,1 млн тонн, в 2000 г. – 627,3 млн тонн, а в 2022 г. он увеличился до 1596,4 млн тонн. Выработка руд цветных металлов в 2000–2022 гг. поднялась на 223% – с 49,1 млн тонн в 2000 г. до 109,6 млн тонн в 2022 г. Объем добычи драгоценных металлов за этот период возрос на 142% – с 21,1 млн тонн (2000 г.) до 30,3 млн тонн (2022 г.). Увеличение производства промышленных минералов составили 151% (рис. 2).

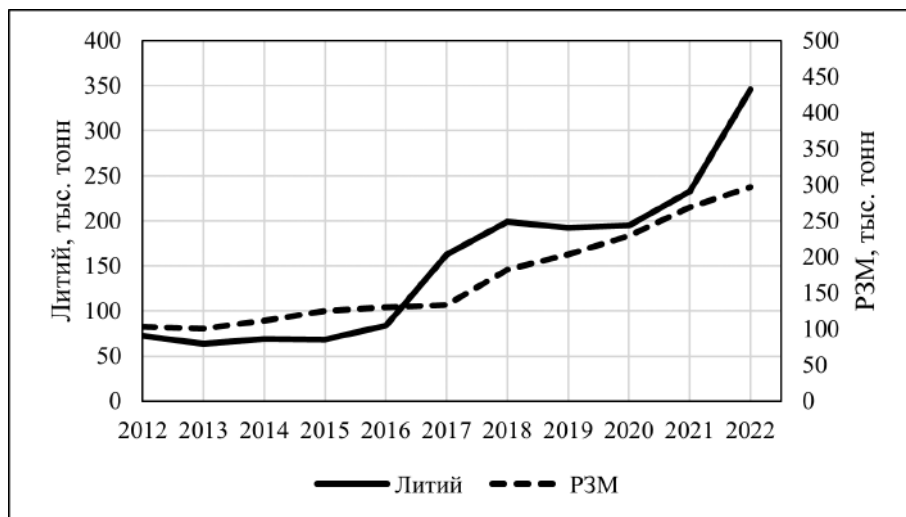


Рис. 3. Производство лития (в эквиваленте Li₂O) и редкоземельных минералов (в эквиваленте REO). Источник: [World Mining Data, 2024, p. 5, 53, 123–124].

Fig. 3. Lithium production (Li₂O-Content) and Rare Earth Minerals (REO-Content).

Source: [World Mining Data, 2024, p. 5, 53, 123–124].

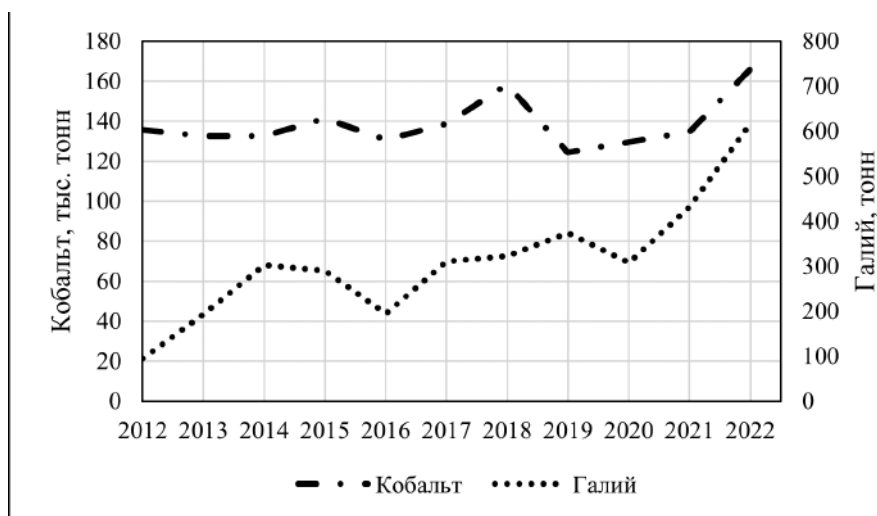


Рис. 4. Производство кобальта и галлия. Источник: [World Mining Data, 2024, p. 5, 112, 122].

Fig. 4. Coal and gallium production. Source: [World Mining Data, 2024, p. 5, 112, 122].

Обратим внимание на рост добычи критически значимых минералов. Причем при оценке природных величин за период 2000–2022 гг., необходимо учесть следующие моменты: во-первых, отсчет осуществляется от низкой базы, так как в 2000-х гг. только начал формироваться спрос на критически значимые минералы, во-вторых, список этих минералов включает многие полезные ископаемые, но использование их в новых технологиях не равнозначно – основными минералами, которые применяются в низкоуглеродных и цифровых

технологиях, являются литий, медь, никель, кремний, редкоземельные минералы (РЗМ). Наибольший прирост объемов добычи за период 2000–2022 гг. показали: литий (1169,4%), галлий (1084,6%), кобальт (287,4%), РЗМ (288%). Причем возрастающий спрос на эти минералы происходил в условиях дефицита предложения [*World Mining Data 2024*, р. 5].

Динамика спроса на литий определяется главным образом производством аккумуляторов для электромобилей и спросом в ИКТ. В 2012–2016 гг. производство лития было сравнительно равномерным с небольшой волатильностью, но с 2016 г. произошел скачок и в итоге с 2016 г. до 2022 г. показатель увеличился с 83,7 тыс. тонн до 345,8 тыс. тонн – на 413% (рис. 3).

Развитие робототехники, ИКТ, ИИ в технологической сфере потребовало создания инновационной приборной базы микроэлектроники, и как следствие расширился спрос на РЗМ. Производство РЗМ до 2017 гг. увеличилось с 103 тыс. тонн до 133,2 тыс. тонн, но с 2017 г. по 2022 г. наблюдался крутой подъем – добыча РЗМ возросла на 223% – с 133,2 тыс. тонн до 296,8 тыс. тонн (рис. 3).

Производство кобальта (сфера применения пока ограничена в основном аккумуляторами для электромобилей) за 2000–2022 гг. поднялось с 135,5 тыс. тонн в 2012 г. до 166 тыс. тонн в 2022 г. – на 123% (рис. 4).

Галлий широко применяется в электронике, медицине и технике, в том числе для производства полупроводников, светодиодов, в разработке лекарств и создании высокотехнологичных материалов. Добыча галлия была подвержена значительным колебаниям, но в результате за период 2012–2022 гг. она увеличилась с 95 тонн до 616 тонн – на 648% (рис. 4).

Интересен феномен меди. Если добыча описанных выше критических минералов на сегодняшний день ограничена, то медь добывается практически по всему миру. Но так как этот металл используется для производства всех экологически чистых технологий, то спрос на него резко вырос. Добыча меди за период 2012–2022 гг. увеличилась на 133% – с 16,8 млн тонн до 22,2 млн тонн [*World Mining Data 2024*, р. 53; *World Mining Data 2018*, р. 39]. В 2016 г. 72% мировой добычи меди приходилось на Чили, Перу, Китай, США, Демократическую Республику Конго (ДРК), Австралию, Замбию, Мексику, то в 2022 г. рейтинг стран изменился, и 73% добывалось в Чили, ДРК, Перу, Китае, США, России, Индонезии, Мексике. А индекс Херфиндала-Хиршмана (HHI), который является показателем рыночной концентрации, упал с 1136 до 1037 [*World Mining Data 2024*, р. 164; *World Mining Data 2018*, р. 144.]. Среднегодовая цена одной тонны меди на Лондонской бирже металлов поднялась с 2016 г. по 2024 г. 4,7 тыс. долл. до 8,9 тыс. долл. [Средние цены на медь, 10.12.2024].

Что касается расширения сферы деятельности, то здесь прилагаются интенсивные усилия по освоению новых областей. Горнодобывающие компании скорее всего усилят разведывательную деятельность в поисках новых месторождений, что потенциально приведёт к открытию новых шахт и предоставит плодотворные возможности для поддержания стабильности отрасли и удовлетворения растущего спроса.

С 2013 г. начался постепенный рост индекса производительности в горнодобывающей промышленности. По оценкам McKinsey Company, в первое десятилетие 2000-х гг. индекс производительности (MineLens Productivity Index – MPI) ежегодно падал на 8,3%. С 2009 по 2012 г. значения индекса производительности стабилизировались, а с 2013 г. начался постепенный рост с темпом 0,6% в год. Связано это было с увеличением добычи в шахтах, ростом цен на ресурсы, с значительными инвестициями в модернизацию горнодобывающих технологий в крупных компаниях [Productivity at the mine face, 04.08.2016]. Существенный эффект в росте производительности дало усовершенствование системы управления с использованием методов цифровизации и искусственного интеллекта. Хотя

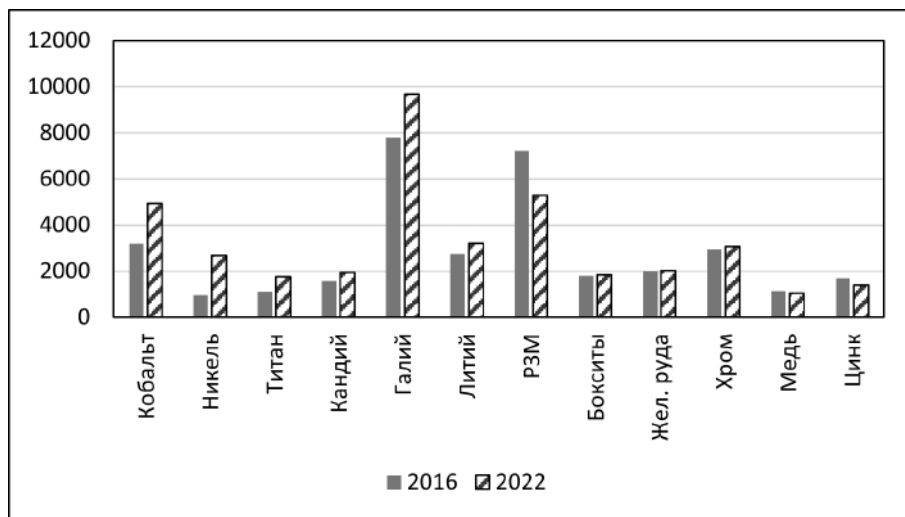


Рис. 5. Концентрация добычи минералов, доля по странам, рассчитанная по индексу Херфиндаля-Хиршмана (HHI).

Источник: [World Mining Data, 2022, p. 135–170; World Mining Data, 2024, p. 155–190].

Fig. 5. Share of World Mineral Production by Countries, HHI share.

Source: [World Mining Data, 2022, p. 135–170; World Mining Data, 2024, p. 155–190].

в настоящее время большинство показателей производительности все ещё ниже начала 2000-х гг., её динамика, по оценкам Дэвида Хэмфриса, имеет положительный тренд, что связано с внедрением технологий четвёртой промышленной революции, эффектом экономики масштаба [Humphreys, 2020].

4. С начала XXI в. в мировом горнодобывающем комплексе происходит повышение концентрации производства ресурсов в отдельных странах/регионах [Растяникова, 2020]. В наибольшей степени повысилась концентрация критически значимых минералов. Например, показатель рыночной концентрации, измеренный по индексу Херфиндаля-Хиршмана, за период 2016–2022 гг. для кобальта увеличился с 3184 до 4929, для лития – с 2749 до 3198, для кобальта – с 3184 до 4929, для галлия – с 7811 до 9679, для никеля – с 949 до 2675 (рис. 5).

В настоящее время повышенный спрос на литий, кобальт, галлий привел к тому, что в Африке открываются новые карьеры для их добычи.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Несмотря на серьёзные проблемы, с которыми столкнулась мировая горнодобывающая промышленность в прошлые годы – нестабильные обменные курсы и проблемы с международными расчетами, трудности с логистикой и транспортировкой, отрасль развивалась главным образом благодаря технологическому прогрессу. Не последнее место занимало внедрение автоматизации, ИКТ, беспилотных технологий [Economic Leadership, 29.06.2024].

Во-первых, происходит внедрение автоматизации и роботизации. Использование автоматизированных операционных систем, автономных транспортных средств и автоматизация идентификации качества является эффективным инструментом для повышения

производительности в горнодобывающей отрасли. В производственном процессе автоматизированные системы играют важнейшую роль в сборе информации, искусственный интеллект отслеживает технологии, необходимые для повышения эффективности.

Наиболее важную роль в горнодобывающей отрасли играют автономные транспортные средства, управляемые на основе беспилотных технологий. Исключение участия человека в управлении горнодобывающими машинами значительно повышает безопасность. Автономные горнодобывающие грузовики могут следовать по заранее заданным маршрутам с использованием промежуточных контрольных точек или GPS-навигации [Растянникова, 2019, с. 161].

Использование дронов и беспилотных летательных аппаратов в горнодобывающей промышленности набирает обороты. Благодаря стремительному развитию искусственного интеллекта автономные дроны могут использоваться в горнодобывающей промышленности для повышения производительности, точности и безопасности, в частности, делая снимки с воздуха для точного картографирования шахт. Например, индийская горнодобывающая компания Squadrone стала первой компанией в Индии, которая начала использовать дроны для подземных горных работ [Karnataka firm, 20.01.2023].

Роботы в основном используются для выполнения опасных задач и для анализа труднодоступных мест. Кроме того, были разработаны специализированные роботы для эффективной работы со взрывоопасными или опасными материалами. Компания Robominers разработала прототип робота, способного работать в суровых условиях и на сложных рельефах, например, в подземных шахтах. Современный робот способен выполнять взрывные работы без участия человека [Европейские ученые, 15.11.2024].

Стоит также отметить такой процесс, как укрупнение техники для увеличения производительности. Сюда входит производство роторных экскаваторов, специальных самосвалов и др. Например, самым крупным роторным экскаватором является «Bagger 293» компании «Takraf» [Растянникова, 2019, с. 70–74].

Представляет интерес использование аналитики данных с помощью искусственного интеллекта (ИИ). Переработка природных и минеральных ресурсов является ключевым аспектом новой эры, известной как постдобыча, которая предполагает восстановление нарушенных экосистем. Одним из важнейших применений ИИ является создание динамической дорожной сети и навигационных карт, где перемещения транспортных средств анализируются с помощью данных GPS.

ИИ начинает применяться на всех этапах процесса добычи полезных ископаемых. Используя алгоритмы машинного обучения, ИИ выявляет закономерности, тенденции и взаимосвязи в данных, чтобы оптимизировать процессы, минимизировать потери, повысить производительность, увеличить безопасность.

Нельзя не отметить технологические достижения в разведке и добыче полезных ископаемых. Несколько технологических достижений, появившихся в последнее время, оптимизировали разведку полезных ископаемых и этап добычи. Особым видом геофизических исследований является сейсмический метод. Когда эксперты используют сейсмические методы для поиска полезных ископаемых, генерируются акустические волны, которые направляются под поверхность Земли. Данные, полученные после отражения волн от месторождений полезных ископаемых, помогают экспертам составить визуальную 3D-карту рудника.

Крупная компания по производству горнодобывающего оборудования Sandvik представила революционную концепцию подземного бурового станка AutoMine. Полностью автономная буровая установка с двумя мачтами может работать без участия человека. Эта буровая установка без кабины, работающая от аккумулятора, может автономно планировать

и выполнять весь цикл бурения. Благодаря отсутствию кабины оператора буровая установка AutoMine Concept Underground Drill максимально увеличивает объём бортовых запасов воды и аккумуляторов, устраняя необходимость в кабелях питания или водяных шлангах во время работы [Sandvik introduces, 27.11.2024].

В мире набирает обороты соперничество за подземные запасы ресурсов. Это связано с тем, что постоянно ведутся геологоразведочные работы, на карту наносят новые месторождения, как правило, находящиеся на больших глубинах и пригодные только для подземной разработки. Рекордсменом по глубине считается африканская шахта Мпоненг, где нижние горизонты расположены на глубине почти 4 км, и работы продолжаются. Шахта Таутона, находящаяся недалеко от Йоханнесбурга в ЮАР, простирается на глубину до 4 км. Глубина разработки может изменяться от нескольких сотен метров до нескольких километров. В глубоких шахтах в основном добываются угли, золотые руды, алмазы, полиметаллические руды.

Тем не менее значительный объём добычи полезных ископаемых, в первую очередь в Африке, продолжает осуществляться в карьерах открытым способом. В процессе добычи полезных ископаемых в карьерах для добычи руды требуются обширные территории. В процессе добычи топография местности меняется, что приводит к радикальным изменениям в дренажной системе, уничтожается растительность, и тем самым создаётся невозможность обитания диких животных. Глубокая разработка карьеров может повлиять на местную гидрологию, изменяя как поток, так и качество воды. В процессе разработки карьеров образуется много пыли, загрязняя воздух, происходят эрозия, истощение грунтовых вод [Why Quarrying has, 20.09.2022]. Площади исчезают из сельскохозяйственного оборота, племена сгоняются с земель. После разработок требуется восстановление земель, на которое добывающие ТНК чаще всего не идут или идут в минимальной степени.

Одним из важнейших трендов развития горнодобывающей промышленности являются экологические решения. Перечислим основные направления.

Декарбонизация горнодобывающей промышленности, или использование возобновляемых источников энергии, изменило ситуацию в мировом комплексе. К ним относятся безуглеродные источники энергии для горнодобывающей промышленности, автоматизированные электромобили и грузовики, а также буровое оборудование на аккумуляторах, где это возможно.

Жёсткие требования начинают предъявляться к восстановлению (рекультивации) земель после карьерной добычи полезных ископаемых. Восстановление земель – это сложный процесс, включающий тщательный анализ геологических условий, изучение гидрологических условий, анализ почвы и т. д. для тщательной разработки плана. Для очистки воды и удаления тяжёлых металлов из водоёмов, пострадавших в результате добычи полезных ископаемых, также используются различные процессы.

Возобновляемые источники энергии играют ключевую роль в уменьшении вредных выбросов, и горнодобывающие компании используют эту технологию для сокращения выбросов углекислого газа. Инфраструктура возобновляемых источников энергии даёт горнодобывающим компаниям возможность свести к минимуму использование вредных источников ископаемого топлива.

Эксперты также обратили внимание на хвостохранилища. В связи с этим компания Anglo American после многолетних исследований представила комплексный и инновационный план по эффективному управлению хвостохранилищами на горнодобывающих предприятиях. Эта технология получила название «гидравлическое обезвоживание штабелированием». Этот новый метод полностью отличается от традиционных методов обращения с хвостами.

СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

В социально-политическом плане наблюдается перенос добычи ресурсов в страны Глобального Юга. Причем эта тенденция в большей степени затрагивает добычу критически значимых минералов. Если в добыче топливно-минеральных ресурсов страны Азии давно имеют безусловное первенство, то в связи с ростом спроса на новые критически значимые минералы, в частности, на литий, кобальт, галлий, страны Африки начинают играть ведущую роль в обеспечении остродефицитными материалами.

По оценкам экспертов, на африканский континент приходится около трети всех природных ресурсов мира, причем «это касается как полезных ископаемых, которые распространены и в других регионах мира (нефть, газ, уголь), так и таких, которые находятся преимущественно в Африке» [Богуславский, 08.02.2018].

По оценке директора Института Африки РАН И.О. Абрамовой, доля Африки превышает 30% добычи мировых ресурсов [Абрамова, 2018]. Африка в мировом производстве минеральных ресурсов имела следующие показатели. В начале 2020-х гг. свыше 75% кобальта добывается в ДРК, на Мадагаскаре, в ЮАР. До 63% тантала – в Конго (ДРК) и Руанде. Лидерами по разработке бриллиантов являются Ботсвана, Конго (ДРК), ЮАР (45,2%), хромитов – ЮАР (42,1%), марганца – ЮАР, Габон, Гана (41,7%). Значительную долю бокситов добывают в Гвинее, Сьерра-Леоне, Гане (17,7%), урана – в Намибии и Нигере (15,5%). Африка обладает большими запасами металлических руд: 83,3% в общемировых запасах металлов платиновой группы, хромовых руд – 76,1, марганцевых – 62,5%, кобальтовых руд – 40,9%, золотых – 34,2% [Кудияров, 24.07.2023].

Ресурсное богатство Африки привело к тому, что многие страны Запада находятся в сильнейшей зависимости от африканского региона. По оценке проф. И.О. Абрамовой, зависимость США и ЕС от поставок сырья из Африки составляет 97,3% по импорту хромовых руд и концентратов для США и 62,1% для ЕС. Для Китая этот показатель равен 84,4%. 79,3% марганцевых руд и концентратов из Африки закупает США, 67,8% – ЕС и 66,7% – Китай. Закупки титановых руд и концентратов по трём регионами распределились как 77,2%, 58,3% и 49,6%, а алюминиевых руд и концентратов – как 8,5%, 63,5% и 48,2% соответственно. 70,1% импорта США кобальтовых руд и концентратов также приходится на Африку, а для Китая этот показатель равен 100%. Кроме того, США закупает с континента 36,6% платиновых руд (в т. ч. палладия, родия, иридия, осмия и рутения). Закупки ресурса в ЕС равны 10,9% импорта, а в Китае – 46,2% [Ивантер, 24.07.2023].

Сегодня при экспансии за рубеж целью ТНК выступает не просто повышение эффективности производства, а возможность доступа к критически значимым минералам. Возникла ориентация на развитие собственных производств стратегически значимых товаров и разработку технологий. Азиатские страны, вкладывая капитал во внешние проекты, стремятся к обеспечению своей ресурсной безопасности. Такие страны, как Китай и Индия, становятся всё более активными в проведении слияний и поглощений по всему миру. Регионы Южной и Восточной Азии становятся новыми экономическими центрами мирового горнодобывающего металлургического комплекса. Азиатские компании не только выступают прорывными очагами в горнодобывающей деятельности своего региона – они быстро догоняют и обгоняют Северную Америку и Европу в глобальных инвестициях в горнодобывающую промышленность, а также в слияниях и поглощениях.

Китай расширяет свое присутствие в Африке, где минеральные ресурсы находятся в изобилии, но для их разработки часто требуются внешние инвестиции. Кроме того, КНР проявляет интерес к Австралии и к Канаде. Зарубежные активы Китая (золотые и мед-

ные рудники) расположены в ДРК, Сербии, Колумбии, литиевые проекты – в Аргентине, Австралии, Мали, Ирландии, Мексике, Чили и Канаде.

Министр горнодобывающей промышленности Индии В.Л. Канта Рао отметил: «в Африке мы рассматриваем Замбию, Намибию, Конго (ДРК), Гану и Мозамбик в качестве поставщиков критически важных минералов» [India looking at Africa, 22.03.2024].

Парадокс Африки заключается в том, что доступ к африканским ресурсам в основном поделен между другими государствами, в первую очередь США и ЕС, и эти игроки совершенно не заинтересованы в том, чтобы развивать местную переработку этих ресурсов, удлинять цепочку создания стоимости в странах Африки. Гораздо проще скупать сырье и везти на переработку в бывшие метрополии. Разработка африканских сырьевых ресурсов не приносит процветания самим жителям государства. Например, в Конго (ДРК) добыча полезных ископаемых контролируется в значительной степени бандитскими группировками. Правительство нацелено на наведение порядка, но пока это не удавалось. «Как только делаются попытки ввести госуправление рудниками, ограничить интересы местной мафии, тут же из соседней Руанды заходит контингент тутси, который вооружен американским оружием, чтобы опять противостоять правительственным силам ДРК» [Ивантер, 24.07.2023]. На экстренном саммите в Танзании по ситуации между Руандой и ДРК было заявлено, что «поддерживаемая Руандой вооруженная группировка “М23” захватила обширные территории на богатом полезными ископаемыми востоке ДРК»; руководители государств Африки призывали к немедленному прекращению огня [В течение 5 дней, 09.02.2025].

Некоторые страны пытаются проводить более независимую политику в ресурсной сфере, исходя из собственных приоритетов. Например, Зимбабве два года назад запретила экспорт необработанного лития за рубеж, поставив цель развить его переработку в своей стране. Но это государство долгое время жило под западными санкциями и власть привыкла определенным образом взаимодействовать с метрополиями. В целом имеет смысл отметить: все то, что происходит сегодня в Африке, – это в значительной степени наследие колониализма. Западные страны привыкли эксплуатировать Африку и жить за ее счет, привыкли использовать ее ресурсы [Ивантер, 24.07.2023].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

Абрамова И.О. Африка в современной модели мироустройства: весомый игрок или аутсайдер? *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. 2018. Т. 11. № 5. С. 6–21 [Abramova I.O. Africa in the Modern Model of the World Order: a Powerful Player or an Outsider? *Outlines of Global Transformations: Politics, Economics, Law*. 2018. Vol. 11. No. 5. Pp. 6–21 (in Russian)].

Богуславский Н. Кто пользуется африканскими природными ресурсами. *Российский совет по международным делам*. 08.02.2018. [Boguslavsky N. Who uses African natural resources? *Russian Council on International Affairs*. 08.02.2018 (in Russian)]. <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/kto-polzuetsya-afrikanskimi-prirodnymi-resursami/> (accessed: 05.12.2024).

В течение 5 дней: лидеры призвали к немедленному прекращению огня в африканской войне. *Московский комсомолец*. 09.02.2025. [Within 5 days: Leaders called for an immediate cease-fire in the African war. *Moskovsky Komsomolets*. 09.02.2025 (in Russian)]. <https://www.mk.ru/politics/2025/02/09/v-techenie-5-dney-lidery-prizvali-k-nemedlennomu-prekrashheniyu-ognya-v-afrikanskoy-voyne.html> (accessed: 10.02.2025).

Европейские ученые разработали робота с Архимедовыми винтами. *Рамблер*. 15.11.2024 [European scientists have developed a robot with Archimedean screws. *Rambler*. 15.11.2024 (in Russian)]. <https://news.rambler.ru/tech/53750301-evropeyskie-uchenye-razrabotali-robota-s-arhimedovymi-vintami/> (accessed: 25.11.2024).

Ивантер А. Поможем Африке, поможем себе (Интервью с И.О. Абрамовой). *Монокл.* 24.07.2023 [Ivanter A. Let's help Africa, let's help ourselves (Interview with I.O. Abramova). *Monocle*. 24.07.2023 (in Russian)]. <https://monocle.ru/expert/2023/30/pomozhem-afrike-pomozhem-sebe/> (accessed: 10.10.2024).

Калантакос С. *Редкоземельные элементы и геополитика Китая* Пер. с англ. М. Сухманского. СПб: Academic Studies Press, 2024. [Kalantzakos S. *China and the Geopolitics of Rare Earths*. M. Sukhmansky (tr.) St. Petersburg: Academic Studies Press, 2024 (Russian translation)].

Кудияров С. Бедный богатый континент. *Монокл.* 24.07.2023. [Kudiyarov S. The poor rich continent. *Monocle*. 24.07.2023 (in Russian)]. <https://monocle.ru/expert/2023/30/bogatiy-bedniy-kontinent/> (accessed: 10.10.2024).

Может ли человечество полностью перейти на альтернативную энергетику. *Газпром*. 19.03.2024. [Can humanity completely switch to alternative energy? *Gazprom*. 19.03.2024 (in Russian)]. <https://energosbyt.gazprom.ru/press/news/2024/03/8/> (accessed: 03.11.2024).

Растянникова Е.В. Китай – ведущий мировой импортер ресурсов металлургии: потоки и транспортные коридоры. *Экономика и предпринимательство*. 2021. № 7 (132). С. 63–71 [Rastyannikova E.V. China – the world's leading importer of metallurgical resources: flows and transport corridors. *Economics and Entrepreneurship*. 2021. No. 7(132). Pp. 63–71 (in Russian)].

Растянникова Е.В. Мировой горнодобывающий комплекс: неравномерность и концентрация стран-производителей. *Инновации и инвестиции*. 2020. № 10. С. 47–53 [Rastyannikova E.V. World mining: unevenness and concentrated production countries. *Innovation and Investment*. 2020. No. 10. Pp. 47–53 (in Russian)].

Растянникова Е.В. *Страны БРИКС на пороге четвертой промышленной революции: добывающая промышленность*. М.: ИВ РАН, 2019 [Rastyannikova E.V. *BRICS on the Eve of the Fourth Industrial Revolution: Mining, Oil and Gas Industry*. Moscow: IOS RAS, 2019 (in Russian)].

Растянникова Е.В. Тенденции развития мирового горнодобывающего комплекса: роль прямых иностранных инвестиций. *Восточная аналитика*. 2023. № 3. С. 67–80 [Rastyannikova E.V. Trends in the development of the global mining: the role of foreign direct investment. *Eastern Analytics*. 2023. No. 3. Pp. 67–80 (in Russian)].

Растянникова Е.В. Транснациональные корпорации в мировом горнодобывающем комплексе в условиях перехода от глобализации к фрагментации. *Восточная аналитика*. 2024. № 1. С. 89–102 [Rastyannikova E.V. Transnational corporations in the global mining complex in the transition from globalization to fragmentation. *Eastern Analytics*. 2024. No. 1. Pp. 89–102 (in Russian)].

Средние цены на медь. *Topic.ru*. 10.12.2024 [Average copper prices. *Topic.ru*. 10.12.2024 (in Russian)]. <https://topic.ru/statistics/chemicals/mining-metals-and-minerals/srednie-tseny-na-med-po-godam> (accessed: 20.01.2025).

Стратегия в сфере горнодобывающей промышленности на 2024–2028 гг. *ЕБРР*. 2024 [Mining Industry Strategy for 2024–2028. *EBRD*. 2024 (in Russian)]. <https://www.ebrd.com/documents/natural-resources/draft-mining-strategy-russian.pdf> (accessed: 10.02.2025).

Цветкова Н.Н. Глобализация, фрагментация мировой экономики и страны Востока. *Страны Азии и Африки на пути к многополярному миру: коллективная монография*. Отв. ред. и сост. И.В. Дерюгина. М.: ИВ РАН, 2024. С. 137–154 [Tsvetkova N.N. Globalization, fragmentation of the world economy and the countries of the East. *Asian and African Countries on a Way to a Multipolar World: a collective monograph*. I.V. Deryugina (ed., comp.) Moscow: IOS RAS, 2024. Pp. 137–154 (in Russian)].

Economic Leadership: Global Mining Industry Trends in 2024. *World Policy Hzb*. 29.06.2024. <https://worldpolicyhub.com/economic-leadership-global-mining-industry-trends-in-2024/> (accessed: 20.10.2024).

Humphreys D. Mining productivity and the fourth industrial revolution. *Mineral Economics*. 2020. No. 33. Pp. 115–125.

India looking at Africa for critical minerals, says mines secretary. *The Indian Express*. 22.03.2024. <https://indianexpress.com/article/business/india-looking-to-africa-for-critical-minerals-mines-secretary-vl-kantha-rao-9228304/> (accessed: 29.01.2025).

Karnataka firm Squadrone flies' country's first autonomous drone in underground mines. *The Hindu*. 20.01.2023. <https://www.thehindu.com/news/national/karnataka/karnataka-firm-squadrone-flies-countrys-first-autonomous-drone-in-underground-mines/article66408676.ece> (accessed: 20.12.2024).

Mining Global Market Report 2025. *The Business Research Company*. January 2025. <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/mining-global-market-report> (accessed: 10.12.2024).

Productivity at the mine face. *McKinsey&Company*. 04.08.2016. <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/productivity-at-the-mine-face-pointing-the-way-forward#/> (accessed: 08.01.2025).

Sandvik introduces AutoMine® for Underground Drills, bringing mining automation under single system. *Sandvik*. 27.11.2024. <https://www.rocktechnology.sandvik/en/news-and-media/news-archive/2023/11/sandvik-introduces-automine-for-underground-drills-bringing-mining-automation-under-single-system/> (accessed: 08.01.2025).

Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU. *European Commission*. 2024. https://www.pacsenarios.eu/fileadmin/user_upload/Files_RGI/Event_material/20240626_ExpWS_Closing-the-circle/3_Closing_the_Circle_Workshop_JRC.pdf (accessed: 10.02.2025).

Why Quarrying has become a major environmental concern? *GeeksforGeeks*. 20.09.2022. <https://www.geeksforgeeks.org/why-quarrying-has-become-a-major-environmental-concern/> (accessed: 14.11.2024).

World Mining Data 2018. Vienna, 2018.

World Mining Data 2022. Vienna, 2022.

World Mining Data 2024. Vienna, 2024.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

РАСТЯННИКОВА Елизавета Викторовна –
кандидат экономических наук, старший
научный сотрудник Института востоковедения
РАН, Москва, Россия.

Elizaveta V. RASTYANNIKOVA, PhD
(Economics), Senior Research Fellow, Institute of
Oriental Studies, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia.