

УДК 338.22, 338.45, 004
<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-7-941-952>



Роль внешних минерально-сырьевых ресурсов в «зеленой» и цифровой трансформации китайской экономики

Анна Владимировна Наклескина

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия,
nakleskinaAV@my.msu.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2956-7047>

Аннотация

Цель. Показать степень и характер взаимосвязи между доступом Китайской Народной Республики к внешним источникам критически важного минерального сырья и осуществлением перехода к новой модели роста национальной экономики с опорой на «зеленое» и цифровое развитие.

Задачи. Определить ключевые изменения в подходах китайского правительства к обеспечению роста национальной экономики; проанализировать структуру внешней ресурсной базы и ее влияние на инновационную деятельность китайских компаний; изучить системы цифровой прослеживаемости как инструмента контроля за поставками критически важного сырья.

Методология. В исследовании использован метод институционального и системного анализа. В частности, проанализированы особенности китайского законодательства в сфере регулирования минеральных ресурсов, стратегические документы и документы государственного планирования. Выполнен структурный анализ внешней минерально-сырьевой базы, а также исследованы практики ведущих китайских компаний.

Результаты. Китайским правительством внесены масштабные изменения в нормативно-правовую базу, направленные на развитие сферы высоких технологий и обеспечение устойчивого доступа к критически важным минералам и редкоземельным металлам. Рост инноваций и производства в сфере «зеленой» и цифровой экономики в значительной мере зависит от импорта критически важных минералов, в числе которых литий, кобальт и ряд редкоземельных металлов.

Выводы. Высокая степень зависимости китайской экономики от внешней минерально-сырьевой базы в стратегически значимых областях экономики требует принятия мер для обеспечения устойчивых поставок критически важного сырья. Для этого китайские компании стремятся к созданию вертикально интегрированных предприятий, тем самым обеспечивая себе прямой доступ к месторождениям критически важных минеральных ресурсов за рубежом. Кроме того, перспективным является использование инструментов цифровой прослеживаемости в горнодобывающей отрасли для контроля за цепочками поставок минералов, что само по себе служит примером интеграции «зеленой» и цифровой повестки.

Ключевые слова: Китай, «зеленое» развитие, цифровизация, критические минералы, редкоземельные металлы, инновационная деятельность

Для цитирования: Наклескина А. В. Роль внешних минерально-сырьевых ресурсов в «зеленой» и цифровой трансформации китайской экономики // *Экономика и управление*. 2026. Т. 32. № 7. С. 941–952. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-7-941-952>

© Наклескина А. В., 2026

The role of overseas mineral resources in the green and digital transformation of the Chinese economy

Anna V. Nakleskina

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, nakleskinaAV@my.msu.ru,
<https://orcid.org/0009-0009-2956-7047>

Abstract

Aim. To demonstrate the degree and nature of the relationship between the People's Republic of China's access to overseas sources of critical mineral raw materials and the transition to a new model of national economic growth based on green and digital development.

Objectives. To identify key changes in the Chinese government's approaches to ensuring national economic growth; to analyze the structure of the overseas resource base and its impact on the innovation activities of Chinese companies; to examine digital traceability systems as a tool for monitoring critical raw material supplies.

Methods. The research employs methods of institutional and systems analysis. In particular, the study analyzes the specifics of Chinese legislation in the field of mineral resource regulation, strategic documents, and state planning documents. A structural analysis of the overseas mineral resource base is performed, and the practices of leading Chinese companies are examined.

Results. The Chinese government has introduced extensive changes to the regulatory and legal framework aimed at developing the high-tech sector and ensuring sustainable access to critical minerals and rare earth metals. The growth of innovation and production in the green and digital economy sectors depends to a significant extent on imports of critical minerals, including lithium, cobalt, and a number of rare earth metals.

Conclusions. The high degree of dependence of the Chinese economy on the overseas mineral resource base in strategically significant areas of the economy requires measures to ensure stable supplies of critical raw materials. To this end, Chinese companies are pursuing the creation of vertically integrated enterprises, thereby securing direct access to critical mineral deposits abroad. In addition, the use of digital traceability tools in the mining industry to monitor mineral supply chains is a promising approach and, in itself, serves as an example of the integration of the green and digital agendas.

Keywords: China, green development, digitalization, critical minerals, rare earth metals, innovation activity

For citation: Nakleskina A.V. The role of overseas mineral resources in the green and digital transformation of the Chinese economy. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2026;32(7):941-952. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-7-941-952>

Введение

В настоящее время китайская экономика претерпевает значительные структурные изменения, обусловленные переходом от модели роста, основанной на секторе недвижимости, инфраструктурном строительстве и экспорте, к модели, в рамках которой рост обеспечивается внутренним потреблением, наряду с развитием суверенных высоких технологий в сфере «зеленой» и цифровой экономики. Ключевой компонент новой политики — концепция «двойного» перехода, подразумевающая глубокую трансформацию национальной экономики в направлении «зеленого» развития и цифровизации.

Усилия китайского правительства опираются на специально разработанную нормативно-правовую базу, в том числе нацелен-

ную на обеспечение стабильного бесперебойного доступа к ключевым материалам, лежащим в основе высоких технологий, а именно к критически важным минералам и редкоземельным металлам. Несмотря на то что по запасам и добыче ряда элементов Китай признан мировым лидером, по остальным позициям страна полагается на смешанную систему снабжения, сочетая внутреннюю добычу с поставками из-за рубежа. По некоторым металлам, например кобальту, внутренние потребности Китайской Народной Республики (КНР) практически полностью покрываются за счет импорта, хотя по переработке страна выступает абсолютным мировым лидером [1, р. 3].

Данная ситуация делает Китай зависимым от внешней минерально-сырьевой базы,

что сопряжено с сопутствующими рисками, обусловленными рыночной и геополитической конъюнктурой. Поскольку от устойчивости поставок сырья зависят не только перерабатывающая промышленность, но и сфера высоких технологий, китайское правительство стремится минимизировать риски путем диверсификации ресурсной базы и внедрения цифровых систем прослеживаемости сырья, которые помогают отследить перемещение и характеристики каждой партии минералов от рудника за рубежом до готового продукта, производимого в Китае.

Новые приоритеты развития экономики КНР: политика «двойного» перехода

В течение последних лет в политике Китая происходят принципиальные изменения в подходах к обеспечению экономического роста: китайскими властями сделана стратегическая ставка на «двойной» переход, то есть на одновременную реализацию «зеленой» и цифровой трансформации национальной экономики. Предполагается, что развитие этих сфер станет новым драйвером роста и позволит в короткие сроки осуществить структурные изменения в китайской экономике.

Основы новой концепции экономического роста начали формироваться на этапе разработки и последующей реализации 14-го пятилетнего плана социально-экономического развития КНР (2021–2025). При этом концепция была закреплена в имплементи-

рующих документах только к окончанию периода выполнения плана. На этапе разработки оба направления, несмотря на тесную взаимосвязь, рассматривались в значительной степени независимо друг от друга.

Первые фактические шаги в направлении полномасштабного переосмысления основ китайской экономики были обозначены в конце 2020 г., когда Центральный комитет Коммунистической партии Китая (ЦК КПК) обнародовал рекомендации по разработке пятилетнего плана с перспективой до 2035 г. Рекомендации предписывали при формировании нового плана сосредоточить внимание на высококачественном росте национальной экономики за счет укрепления научно-технического потенциала и внедрения инноваций в промышленные и логистические цепочки. Ожидалось, что эти меры должны способствовать трансформации традиционных секторов экономики по направлению высокотехнологичного и экологически чистого развития¹.

Ключевыми стратегическими отраслями определены информационные технологии нового поколения, возобновляемая энергетика, электромобили, экологически чистые производства и аэрокосмическая промышленность². Китай также подтвердил намерение достичь пика выбросов углекислого газа и перейти к их снижению³. Развитие всех отраслей должно следовать курсу «зеленой» и цифровой трансформации, одновременно повышая эффективность использования ресурсов, включая минеральное сырье⁴.

¹ Рекомендации ЦК КПК относительно 14-го пятилетнего плана социально-экономического развития на 2021–2025 гг. и перспективных целей на 2035 г. (приняты на 5-м пленуме ЦК КПК 19-го созыва 29 октября 2020 г.). Раздел 2, ст. 6 «Основные цели социального и экономического развития на период 14-й пятилетки»; раздел 3, ст. 7 «Укрепление национального стратегического научно-технического потенциала», ст. 8 «Повышение потенциала предприятий в области технологических инноваций»; раздел 4, ст. 11 «Ускорение развития современной промышленной системы и содействие оптимизации и модернизации экономической системы» // Аньхойская провинциальная партийная школа. Аньхойская академия управления. URL: <http://www.ahdx.gov.cn/col25/84703> (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

² Рекомендации ЦК КПК относительно 14-го пятилетнего плана социально-экономического развития на 2021–2025 гг. и перспективных целей на 2035 г. (приняты на 5-м пленуме ЦК КПК 19-го созыва 29 октября 2020 г.). Раздел 4, ст. 12 «Развитие стратегических новых отраслей промышленности» // Аньхойская провинциальная партийная школа. Аньхойская академия управления. URL: <http://www.ahdx.gov.cn/col25/84703> (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

³ Рекомендации ЦК КПК относительно 14-го пятилетнего плана социально-экономического развития на 2021–2025 гг. и перспективных целей на 2035 г. (приняты на 5-м пленуме ЦК КПК 19-го созыва 29 октября 2020 г.). Раздел 1, ст. 3 «Долгосрочная цель по осуществлению социалистической модернизации к 2035 году» // Аньхойская провинциальная партийная школа. Аньхойская академия управления. URL: <http://www.ahdx.gov.cn/col25/84703> (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

⁴ Рекомендации ЦК КПК относительно 14-го пятилетнего плана социально-экономического развития на 2021–2025 гг. и перспективных целей на 2035 г. (приняты на 5-м пленуме ЦК КПК 19-го созыва 29 октября 2020 г.). Раздел 2, ст. 6, п. 4 «Основные цели социального и экономического развития на период 14-й пятилетки» // Аньхойская провинциальная партийная школа. Аньхойская академия управления. URL: <http://www.ahdx.gov.cn/col25/84703> (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

Впоследствии обозначенные ориентиры были закреплены в 14-м пятилетнем плане социально-экономического развития КНР и перспективных целях до 2035 г. Инновационное развитие и технологический суверенитет признаны стратегической опорой национального роста¹. В качестве ключевых на ближайший период определен ряд высокотехнологичных областей: передовые информационные, квантовые и цифровые технологии, разработка новых материалов и полупроводников, создание энергетической системы нового типа². Реализация поставленных задач нацелена также на улучшение окружающей среды, поэтому экологичность и снижение выбросов становятся неотъемлемым условием реализуемых мер³.

В октябре 2021 г. опубликован еще один стратегический документ — Рабочие руководящие принципы по достижению пика выбросов углерода и углеродной нейтральности. Этот документ окончательно утвердил курс КНР на «зеленое» развитие. Инновации в области низкоуглеродных и цифровых технологий рассмотрены в тесной связке, прежде всего в промышленности. В частности, документ предписывает использовать технологии на основе больших данных, искусственного интеллекта и интернета вещей для снижения выбросов в производственных процессах⁴. Отдельное внимание уделено развитию таких высокотехнологичных от-

раслей, как производство электромобилей и систем накопления энергии, возобновляемая энергетика. Поставлена цель модернизировать электросети, в том числе путем внедрения современных (цифровых) систем управления⁵.

Акцент сделан на том, что реализация поставленных задач требует повышенного ресурсного обеспечения⁶. Речь идет о критически важных минеральных ресурсах, в том числе кобальте, литии, никеле, редкоземельных металлах, без которых невозможно производство аккумуляторов для электромобилей и систем накопления, развитие ветряной и солнечной генерации. Успешная реализация «зеленого» перехода, как и развитие приоритетных цифровых, квантовых и информационных технологий, напрямую зависит от устойчивого доступа к этим материалам.

В этой связи в 2024 г. принята новая редакция Закона КНР о минеральных ресурсах (вступила в силу в июле 2025 г.). Это первый масштабный пересмотр закона с момента его принятия в 1986 г., направленный на актуализацию нормативно-правовой базы под новые задачи развития. Закон рассматривает минеральные ресурсы как фактор национальной и экономической безопасности, а также вводит понятие «зеленого» развития. Государство обязуется поддерживать инновации в добыче и пере-

¹ Основные положения 14-го пятилетнего плана социально-экономического развития на 2021–2025 гг. и перспективных целей на 2035 г. Ч. 2 «Поддержание курса на инновационное развитие и всестороннее формирование новых конкурентных преимуществ развития», преамбула // Государственный комитет по развитию и реформам Китайской Народной Республики. URL: https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzlgh/gjzfzgh/202103/t20210323_1270102_ext.html (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

² Основные положения 14-го пятилетнего плана социально-экономического развития на 2021–2025 гг. и перспективных целей на 2035 г. Ч. 2, гл. 4, раздел 1 «Интеграция и оптимизация распределения научно-технических ресурсов»; раздел 2 «Усиление прорыва в оригинальных и передовых научно-технических разработках» // Государственный комитет по развитию и реформам Китайской Народной Республики. URL: https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzlgh/gjzfzgh/202103/t20210323_1270102_ext.html (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

³ Основные положения 14-го пятилетнего плана социально-экономического развития на 2021–2025 гг. и перспективных целей на 2035 г. Ч. 11, гл. 39 «Ускорение “зеленой” трансформации модели развития» // Государственный комитет по развитию и реформам Китайской Народной Республики. URL: https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzlgh/gjzfzgh/202103/t20210323_1270102_ext.html (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

⁴ Working Guidance for Carbon Dioxide Peaking and Carbon Neutrality in Full and Faithful Implementation of the New Development Philosophy. Section 4, Article 6, 8 // National Development and Reform Commission, People's Republic of China. URL: https://en.ndrc.gov.cn/policies/202110/t20211024_1300725.html (дата обращения: 13.04.2026).

⁵ Working Guidance for Carbon Dioxide Peaking and Carbon Neutrality in Full and Faithful Implementation of the New Development Philosophy. Sections 5, 6 // National Development and Reform Commission, People's Republic of China. URL: https://en.ndrc.gov.cn/policies/202110/t20211024_1300725.html (дата обращения: 13.04.2026).

⁶ Working Guidance for Carbon Dioxide Peaking and Carbon Neutrality in Full and Faithful Implementation of the New Development Philosophy. Section 1, Article 2 // National Development and Reform Commission, People's Republic of China. URL: https://en.ndrc.gov.cn/policies/202110/t20211024_1300725.html (дата обращения: 13.04.2026).

работке минеральных ресурсов, содействовать цифровизации и «зеленому» развитию соответствующих отраслей¹.

Закон также вводит категорию «стратегические минеральные ресурсы», перечень которых определяет и корректирует Государственный совет КНР, устанавливая для них особый режим геологоразведки и добычи². Согласно проекту Правил применения Закона, разработанному в дополнение к Закону КНР о минеральных ресурсах, к стратегическим отнесены ресурсы, имеющие решающее значение для национальной экономической и оборонной безопасности, а также устойчивого развития новых стратегических отраслей, — в частности, редкоземельные элементы³.

Закон предусматривает создание государственных стратегических резервов минеральных ресурсов на случай дисбаланса спроса и предложения или резкого дефицита ключевого сырья⁴. Речь идет о создании резервов именно стратегических минералов, что следует из проекта Правил применения Закона⁵. Такой подход позволит китайской экономике и приоритетным отраслям промышленности сохранить устойчивость даже при неблагоприятной международной конъюнктуре.

В 2024 г. в дополнение к Закону КНР о минеральных ресурсах принято и вступило в силу Положение об управлении отраслью редкоземельных металлов, детализировавшее подходы к регулированию этой критически важной для высоких технологий сферы. Впервые на законодательном уровне прямо установлена взаимосвязь между развитием новых технологий и отраслью редкоземельных металлов. Согласно положению, государство обязуется поощрять исследования и внедрение новых технологий, процессов, продуктов и материалов для отрасли редкоземельных металлов, способствовать повышению уровня их освоения и использования⁶. Меры по модернизации отрасли должны, помимо повышения экономической эффективности, поддерживать ее развитие в направлении экологизации и высокотехнологичного развития⁷.

При этом установлен жесткий государственный контроль за отраслью на всех стадиях, от добычи и переработки до внешнеэкономических операций. Это должно способствовать формированию резервов внутри страны и улучшению системы прослеживаемости цепочек поставок, в том числе с использованием цифровых систем⁸.

¹ Закон КНР о минеральных ресурсах. Раздел 1, ст. 1, 3, 11 // Онлайн-ресурс Правительства Китайской Народной Республики. URL: https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202411/content_6985756.htm (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

² Закон КНР о минеральных ресурсах. Раздел 1, ст. 8 // Онлайн-ресурс Правительства Китайской Народной Республики. URL: https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202411/content_6985756.htm (дата обращения: 20.04.2026). (На кит.).

³ Объявление Министерства природных ресурсов КНР о проведении открытого сбора замечаний и предложений по проекту Правил применения Закона Китайской Народной Республики о минеральных ресурсах. Раздел 1, ст. 3 // Информационно-правовой портал Министерства коммерции Китайской Народной Республики «Глобальное право». URL: <https://policy.mofcom.gov.cn/claw/opinionInfo.shtml?id=5732> (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

⁴ Закон КНР о минеральных ресурсах. Раздел 1, ст. 10 // Онлайн-ресурс Правительства Китайской Народной Республики. URL: https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202411/content_6985756.htm (дата обращения: 20.04.2026). (На кит.).

⁵ Объявление Министерства природных ресурсов Китайской Народной Республики о проведении открытого сбора замечаний и предложений по проекту Правил применения Закона Китайской Народной Республики о минеральных ресурсах. Раздел 5, ст. 63 // Информационно-правовой портал Министерства коммерции Китайской Народной Республики «Глобальное право». URL: <https://policy.mofcom.gov.cn/claw/opinionInfo.shtml?id=5732> (дата обращения: 15.04.2026). (На кит.).

⁶ Положение об управлении отраслью редкоземельных металлов (Указ Государственного совета Китайской Народной Республики № 785). Ст. 6 // Министерство экологии и окружающей среды Китайской Народной Республики. URL: https://www.mee.gov.cn/zcwj/gwywj/202407/t20240701_1080564.shtml (дата обращения: 18.04.2026). (На кит.).

⁷ Положение об управлении отраслью редкоземельных металлов (Указ Государственного совета Китайской Народной Республики № 785). Ст. 1, 3 // Министерство экологии и окружающей среды Китайской Народной Республики. URL: https://www.mee.gov.cn/zcwj/gwywj/202407/t20240701_1080564.shtml (дата обращения: 20.04.2026). (На кит.).

⁸ Положение об управлении отраслью редкоземельных металлов (Указ Государственного совета Китайской Народной Республики № 785). Ст. 14–16, 18, 21–29 // Министерство экологии и окружающей среды Китайской Народной Республики. URL: https://www.mee.gov.cn/zcwj/gwywj/202407/t20240701_1080564.shtml (дата обращения: 18.04.2026). (На кит.).

В дополнение в 2025 г. (последний год реализации 14-го пятилетнего плана) Канцелярия Центральной комиссии по делам кибербезопасности и информатизации и девять других центральных ведомств КНР выпустили Руководство по осуществлению скоординированной трансформации в направлении цифровизации и «зеленого» роста, что окончательно оформило интеграцию цифровой и «зеленой» повестки на уровне государственной политики. Документ предписывает придерживаться принципов низкоуглеродного развития для цифровых отраслей и использовать цифровые технологии для обеспечения «зеленого» развития. Как и в предшествующих документах, акцент сделан на высококачественном развитии и внедрении передовых технологий в промышленности и других традиционных секторах¹.

Как следствие, острая потребность в минеральных ресурсах, наряду с ужесточением внутреннего регулирования и введением требований по формированию резервов минералов, критически важных для выполнения «двойного» перехода, вынуждают КНР диверсифицировать источники сырья, в том числе с опорой на внешние ресурсы. На протяжении последних двух десятилетий Китай последовательно расширял свою внешнюю минерально-сырьевую базу. Сегодня китайские корпорации контролируют добычу и переработку критически важного сырья по всему миру, что имеет стратегическое значение для осуществления «двойного» перехода, а именно устойчивого развития новых отраслей «зеленой» и цифровой экономики.

Структура внешней минерально-сырьевой базы КНР

Особенность китайского подхода заключается в стремлении не только обеспечить национальную экономику поставками дефицитного сырья, но и сформировать полный цикл производства, установив контроль над цепочкой создания стоимости ключевых материалов. В частности это достигается за счет значительных инвестиций в перерабатывающую отрасль. По оценкам Международного энергетического агентства (МЭА), Китай лидирует в переработке 19 из 20 критически важных минералов, контролируя до

70 % перерабатывающих мощностей в мире. Речь идет о минералах, широко применяемых в высоких технологиях, аэрокосмической отрасли и возобновляемой энергетике [2, р. 8].

При этом поставки сырья имеют четкую региональную специфику: Китай располагает собственными ресурсами для обеспечения своих потребностей лишь по ограниченному числу позиций. Другие виды минералов частично или в полном объеме импортируются из-за рубежа. Китай практически полностью обеспечивает себя графитом и редкоземельными металлами, сочетая богатые внутренние ресурсы с высокой долей в глобальной переработке. Например, в 2025 г. в КНР добыто 82 % мирового объема природного графита, а на переработку графита аккумуляторного качества пришлось до 90 % всех мировых поставок [3; 4]. Небольшой объем графита импортируется в основном из Мозамбика и Мадагаскара.

Графит — важнейший компонент литий-ионных аккумуляторов, используемый в качестве анодного материала. Наряду с литием, никелем, кобальтом и марганцем, он относится к ключевым элементам, определяющим производительность, срок службы и энергоемкость батарей [5, р. 5]. Литий-ионные аккумуляторы широко применяют в электромобилях, системах накопления энергии и портативной электронике.

Аналогичная ситуация наблюдается в отношении редкоземельных металлов. К ним относятся неодим, празеодим, диспрозий и тербий (магниты для электромобилей и ветроэнергетики), а также эрбий, иттрий, европий и другие (высокотехнологичная электроника, оптические и лазерные системы). Запасы редкоземельных металлов в Китае составляют 44 млн т, что соответствует примерно половине мировых запасов, а добыча в 2025 г. достигла 270 тыс. т, или около 70 % мирового объема [6]. По оценкам МЭА, почти 90 % мировых мощностей по переработке редкоземельных металлов приходится на Китай [5, р. 12]. Несмотря на собственные внушительные запасы и добычу, Китай импортирует значительные объемы руды и концентратов, которые перерабатывают на китайских предприятиях. Главные источники сырья — США (до введения торговых ограничений) и страны

¹ Китай выпустил руководство по осуществлению скоординированной цифровой и зеленой трансформации // Жэньминь жибао. 2024. 26 августа. URL: <http://russian.peopledaily.com.cn/n3/2024/0826/c31518-20210156.html> (дата обращения: 25.04.2026).

Юго-Восточной Азии, прежде всего Мьянма и Лаос¹.

По ряду металлов Китай располагает значительными запасами, но не является самодостаточным. Ярким примером служит литий: на Китай приходилось около 12,5 % мировых запасов и свыше 21 % добычи в 2025 г., при этом страна выступает мировым лидером в его переработке [7]. Значительная часть литиевого сырья и соединений импортируется из Австралии, стран Африки и Южной Америки. В 2025 г. лидером по поставкам лития в Китай оставалась Австралия, однако значительно возросла доля африканских стран (в первую очередь Зимбабве, а также Нигерии, ЮАР и Мали), которые в совокупности обеспечили почти половину импорта².

Структура импорта лития не статична, а международная деятельность в этой сфере сопряжена с рисками, обусловленными политическими решениями стран-экспортеров. В 2022 г. Канада ужесточила правила для участия иностранного капитала в проектах по добыче и переработке критического сырья, вынудив три китайские компании выйти из литиевых проектов³. В 2025 г. правительство Зимбабве (второго по объему поставщика литиевого сырья в Китай) анонсировало запрет на экспорт литиевого концентрата для стимулирования собственной переработки. Хотя предполагалось, что запрет вступит в силу с января 2027 г., в феврале 2026 г. правительство объявило о досрочном введении немедленного запрета на экспорт любого необработанного минерального сырья, включая литий, что нанесло существенный удар по китайским инвестициям в горнодобывающую отрасль Зимбабве⁴.

Литий критически важен для реализации планов Китая по «двойному» переходу

как основной компонент аккумуляторов для электромобилей, систем накопления энергии, портативной электроники (смартфонов, ноутбуков) и инфраструктуры связи. Другой незаменимый компонент — кобальт. Его используют в катодах литий-ионных аккумуляторов, обеспечивая их энергоемкость и стабильность работы.

В отличие от лития, кобальт практически полностью импортируется Китаем. При доле в мировой добыче менее 1 %, на китайскую перерабатывающую промышленность приходится до 80 % мирового производства [1, р. 3; 8]. Основным поставщиком кобальта в Китай — Демократическая Республика Конго (ДРК). В ДРК действуют восемь из десяти крупнейших предприятий по добыче кобальта, семь из которых контролируются китайскими компаниями [1, р. 3].

В 2023 г. СМОС Group Ltd., получив доступ к африканским рудникам, стала мировым лидером по производству кобальта, нарастив добычу на 174 % и сместив с первых позиций швейцарскую Glencore [1, р. 3]. В 2025 г. власти ДРК попытались ввести запрет на экспорт необработанного кобальта вследствие низких цен и дефицита бюджета. Однако под давлением китайских производителей, продолживших наращивать добычу вопреки запрету, власти были вынуждены пересмотреть, а затем и отменить его⁵. Этот прецедент свидетельствует об уязвимости цепочек поставок критического сырья для Китая и одновременно о способности крупных переработчиков контролировать отрасль, используя собственные мощности и капитал как рычаг воздействия.

Для обеспечения устойчивого доступа к сырью Китай применяет вертикальную интеграцию, то есть контроль над зарубежными ресурсами через покупку месторождений или контрольных долей в проектах

¹ Значительное сокращение объема импорта редкоземельных минералов в ноябре: аналитика Mysteel // Информационно-аналитический портал Mysteel. 2025. 22 декабря. URL: https://m.mysteel.com/a/25122216/412F7BA69BE37434_abc.html (дата обращения: 23.04.2026). (На кит.).

² Zimbabwe Suspends Lithium Ore Exports, Causing Lithium Carbonate Prices to Rise // SunSirs Commodity Data Group. February 26, 2026. URL: https://www.sunsirs.com/uk/detail_news-30796.html (дата обращения: 23.04.2026).

³ Wirtz S. Canada's New Critical Mineral Investment Rules for State-Owned Entities Harden Already-Drawn "Geopolitical Battle-Lines in the Metals Sector" // American Resources, Policy Network. November 11, 2022. URL: <https://americanresources.org/canadas-new-critical-mineral-investment-rules-for-state-owned-entities-harden-already-drawn-geopolitical-battle-lines-in-the-metals-sector/> (дата обращения: 15.04.2026).

⁴ Zimbabwe Blocks Overseas Sales of Raw Minerals to Spur Local Industry // West Africa Trade & Investment Hub. February 25, 2026. URL: <https://westafricatradehub.com/resource/zimbabwe-blocks-overseas-sales-of-raw-minerals-to-spur-local-industry/> (дата обращения: 18.04.2026).

⁵ Congo's Cobalt Quota System Reshapes Global Supply Chains, Igniting EV Market Tensions // Wedbush. October 24, 2025. URL: <https://investor.wedbush.com/wedbush/article/marketminute-2025-10-24-congos-cobalt-quota-system-reshapes-global-supply-chains-igniting-ev-market-tensions> (дата обращения: 20.04.2026).

ных компаниях и совместных предприятиях с местными партнерами. Это укрепляет устойчивость китайской перерабатывающей промышленности, облегчает планирование и способствует улучшению экономических показателей предприятий. Например, китайская компания-производитель кобальта, лития и меди Huayou Cobalt называет свой африканский горнодобывающий сегмент «источником и гарантией производственной интеграции», а также стратегическим активом для своей экономической эффективности¹. Вместе с тем такой подход несет значительные риски, прежде всего геополитические, что требует принятия дополнительных мер по защите инвестиций.

Влияние доступа к ресурсам на инновационную деятельность китайских компаний

Устойчивый доступ к критическим минералам и редкоземельным металлам служит неотъемлемым условием для развития современной высокотехнологичной промышленности в Китае. По оценкам МЭА, для производства среднестатистического электромобиля требуется в шесть раз больше минеральных ресурсов, чем для автомобиля с двигателем внутреннего сгорания, а для наземной ветроэнергетической установки — в девять раз больше минерального сырья, чем для газовой электростанции [5, р. 5].

Авторы статьи, опубликованной в журнале *Nature Communications*, пишут о том, что на отрасль электромобилей в Китае приходится 60 % потребляемого в стране лития, 30 % кобальта и 10 % никеля, к тому же 80 % этого сырья в настоящее время импортируется [9, р. 1]. Авторы другой публикации, исследователи из Нанькайского университета, моделируют спрос на 18 критических минералов и редкоземельных металлов, чтобы оценить реальную потребность в этих элементах для совершения энергетического перехода в Китае. Результаты их исследования показали, что потребность в кобальте сегодня на 97,7 % удовлетворена за счет импорта, а собственных запасов некоторых металлов, включая литий, никель, хром и медь, не хватит, чтобы удовлетворить потребность до 2060 г. (год перехода Китая к углеродной нейтральности) [10, р. 11]. Результаты исследований

подтверждают вывод, что внешняя ресурсная база имеет стратегическое значение не только для обеспечения стабильной работы китайской перерабатывающей промышленности, но и для развития высокотехнологичных производств.

Связь между доступом к критическому сырью и патентной активностью компаний также подтверждена рядом исследований. Редкие и критически важные металлы находятся в основе передовых технологий. Поэтому рост предложения этих металлов напрямую коррелирует с возрастающей патентной активностью в областях, в которых их активно применяют (в том числе в цифровых и «зеленых» технологиях) [11]. Устойчивый доступ компаний к критически важному сырью создает условия для долгосрочных инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, поскольку защищает их от рисков, связанных с колебаниями цен [12, р. 26].

Структура вертикальной интеграции производств, которую активно применяют китайские компании, стимулирует инновации на всех технологических этапах. Этому способствуют и стабильный доступ к сырью, и оптимальное распределение ресурсов внутри производственной цепочки [13]. Вместе с тем доступ к минеральному сырью не гарантирует, что инновационная активность будет распределена равномерно по всей цепочке создания стоимости. Ряд авторов полагают, что среди китайских компаний инновационная деятельность в большей степени сосредоточена на этапах разработки и добычи месторождений, а также переработки, в то время как для более высоких переделов остается на более низком уровне [14; 15].

Связь между доступом к критическому сырью и инновационным развитием отчетливо прослеживается на примерах китайских компаний. Так, BYD, известная в первую очередь как крупнейший в мире производитель электромобилей, рассматривает вертикальную интеграцию своего бизнеса, масштабное патентование разработок и тиражирование решений на смежные области (речь идет об использовании одних и тех же технологий для электромобилей, систем накопления энергии и электрических платформ) в качестве основы собственной

¹ Huayou's Development Project of Cobalt, Lithium and Copper Resources in Africa // Huayou Cobalt Co., Ltd. 2025. URL: <https://www.huayou.com/en/products/africa-resource-industry> (дата обращения: 13.04.2026).

конкурентоспособности¹. По состоянию на май 2025 г. BYD подала 64 000 патентных заявок и получила 38 000 патентов, что составляет в среднем 42 заявки и 20 патентов в день². Эти данные свидетельствуют о высокой инновационной активности компании, использующей вертикально интегрированную модель ведения бизнеса и контролирующей источники ключевого сырья в виде литиевых рудников в Африке и Южной Америке.

Другой пример — компания Contemporary Amperex Technology Co., Limited (CATL), мировой лидер по производству аккумуляторов, оказывающая влияние на формирование глобальных технологических стандартов благодаря доминированию на мировом рынке и активной патентной деятельности. Общее количество ее патентов (включая заявки) на конец 2025 г. составило 54 538 [16, р. 20]. В условиях наращивания инновационной деятельности и производственных мощностей значимым шагом для компании стала покупка в 2021–2024 гг. ряда сырьевых активов в Африке и Южной Америке. Ранее компания преимущественно опиралась на китайское сырье.

Еще одна вертикально интегрированная китайская металлургическая компания — Huayou Cobalt — не только активно инвестирует в технологии переработки минерального сырья, но и разрабатывает собственные альтернативные методы получения лития из отходов, прежде всего отработанных батарей. Примером служит патентная заявка, поданная в 2025 г., на технологию извлечения лития из отработанных катодов. Согласно описанию, технология с использованием водной среды в субкритическом состоянии позволяет значительно повысить эффективность процесса и увеличить извлекаемость ценного металла³.

Цифровизация глобальных цепочек поставок как инструмент управления ресурсными рисками

Высокая степень зависимости китайских переработчиков и производителей готовой продукции от внешней минерально-сырьевой базы вынуждает правительство и корпорации искать способы снижения рисков. Тем более что на современном этапе устойчивый доступ к критически важным минералам рассматривают как фактор обеспечения национальной и экономической безопасности.

Инструменты цифровой прослеживаемости являются главным и одним из наиболее перспективных способов установления контроля за поставками сырья и материалов. Они помогают отслеживать конкретные партии от месторождений до готовой продукции и аккумулируют данные, которые в дальнейшем используются для прогнозирования, планирования, раннего выявления и предупреждения рисков. Для критических минералов и редкоземельных металлов прослеживаемость «от рудника» также дает возможность контролировать соблюдение экологических требований, требований к углеродному следу продукции, законность происхождения сырья (речь идет об использовании детского труда, нелегальной и кустарной добыче и других нарушениях).

Создание условий для цифровой прослеживаемости предусмотрено Положением об управлении отраслью редкоземельных металлов. В соответствии с документом в 2024 г. Китай инициировал создание национальной информационной системы отслеживания потоков редкоземельных металлов, в рамках которой уполномоченные предприятия обязаны предоставлять сведения обо всех операциях с редкоземельными металлами в единую систему⁴.

¹ Tribdino R. Touring BYD's HQ and realizing the technology arsenal it has (Part 1) // CleanTechnica. September 25, 2025. URL: cleantechnica.com/2025/09/25/touring-byds-hq-and-realizing-the-technology-arsenal-it-has-part-1/ (дата обращения: 21.04.2026).

² BYD: В среднем каждый рабочий день выдается 20 патентов // Газета Специальной экономической зоны Шэньчжэня. 2025. 5 июля. URL: www.dutenews.com/n/article/8929327 (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

³ Huayou Cobalt подала заявку на патентование способа и устройства для извлечения лития из катодных материалов отработанных аккумуляторов с повышенным коэффициентом извлечения // Информационный портал в сфере финансов "Sina". 2025. 5 июля. URL: cj.sina.com.cn/articles/view/1704103183/65928d0f02008iv8u (дата обращения: 15.04.2026). (На кит.).

⁴ Правила управления прослеживаемостью информации о редкоземельной продукции (временные) (проект для открытого сбора замечаний и предложений) // Министерство коммерции Китайской Народной Республики. URL: <https://picpolicy.mofcom.gov.cn/file/20250225/19501740462313933.pdf> (дата обращения: 10.04.2026). (На кит.).

Правительство КНР в настоящее время также разрабатывает Национальную платформу мониторинга безопасности минеральных ресурсов, раннего предупреждения и планирования. С помощью системы можно будет отслеживать состояние резервов, перемещение продукции, а также оценивать риски, используя большие данные и искусственный интеллект. Разработка платформы началась с 2024 г. при участии Китайской академии геологических наук и технологической компании Alibaba Cloud Intelligent Technology¹.

Еще одна крупная государственная инициатива — создание платформы «Минеральная метавселенная». Проект реализуется Китайской корпорацией минеральных ресурсов (China Mineral Resources Group, CMRG), государственной компанией, созданной в 2022 г. для обеспечения национальной безопасности Китая в сфере снабжения минеральным сырьем в интересах высококачественного развития экономики. Платформа включает полный спектр операций с минеральным сырьем, в том числе разведку, добычу, поставки, хранение и сбыт продукции. Для этого используют «цифровые двойники» шахт, заводов, складов и портов, которые в реальном времени отображают состояние физических объектов в виртуальной метавселенной, позволяя отслеживать движение партий сырья и материалов по всей цепочке².

Схожие инициативы на корпоративном уровне реализуются целым рядом компаний. Наиболее успешные из них тиражируются на зарубежные активы. В 2024 г. крупная металлургическая компания Metallurgical Corporation of China через дочернюю компанию MCC Ramu запустила в Папуа — Новой Гвинее проект цифровой трансформации никель-кобальтового месторождения. Проект учитывает все бизнес-процессы, от управления контрактами и поставками до эксплуатации оборудования. Это служит примером того, как Китай распространяет собственные практики

в сфере цифровой прослеживаемости в странах присутствия³.

Выводы

В 2021–2025 гг. в Китае возникли предпосылки для глубокой трансформации подходов к обеспечению роста национальной экономики. Китайское правительство не только задало политические ориентиры, направленные на развитие высоких технологий в сфере цифровой и «зеленой» экономики, но и сформировало соответствующую нормативно-правовую базу и условия для обеспечения происходящих изменений.

В центре внимания — обеспечение китайской экономики необходимым сырьем. Литий, кобальт, графит, редкоземельные металлы и другие критически важные материалы составляют основу для производства аккумуляторов, цифровых систем и инфраструктуры, их широко применяют при производстве электромобилей и стационарных систем накопления электроэнергии, в возобновляемой энергетике и портативной электронике.

По ряду позиций Китай обладает значительными внутренними ресурсами, однако по другим материалам страна вынуждена импортировать сырье, опираясь на масштабную внешнюю ресурсную базу. Для снижения рисков перебоев в поставках КНР диверсифицирует источники сырья, развивает перерабатывающую промышленность, стремится к максимальной вертикальной интеграции производств и контролю над зарубежными активами.

Устойчивый доступ к минеральным ресурсам и редкоземельным металлам положительно влияет на патентную активность компаний, и об этом свидетельствуют результаты исследований и примеры китайских компаний. Для успешного выполнения поставленных правительством целей КНР усиливает контроль над цепочками поставок критического сырья, в том числе с помощью цифровых систем прослеживаемости. Сами по себе такие системы служат отличным

¹ Объявление о результатах проведения конкурса на разработку Национальной платформы мониторинга безопасности минеральных ресурсов, раннего предупреждения и планирования // Институт минеральных ресурсов Китайской академии геологических наук. 2024. 16 мая. URL: http://www.imr.cgs.gov.cn/ywjx_2708/tzgg_2710/202405/t20240516_761024.html (дата обращения: 15.04.2026). (На кит.).

² Китайская корпорация минеральных ресурсов представила платформу «Минеральная метавселенная V1.0» // Китайская ассоциация горнодобывающей промышленности. 2025. 25 июля. URL: <http://chinamining.org.cn/index.php/news/4/10706> (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

³ Официально запущен проект цифровой и интеллектуальной модернизации зарубежных активов MCC Ramu, входящей в China Minmetals // Yonyou. 2024. 11 августа. URL: <https://www.yonyou.com/news/3472> (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

примером интеграции цифрового и «зеленого» развития в Китае, поскольку способствуют снижению экономических рисков

и контролю над критическим сырьем, широко используемым при производстве «зеленой» продукции.

Список источников

1. Moon J. W. The mineral industry of China // 2023 Minerals Yearbook. Reston, VA: U.S. Geological Survey, 2026. 42 p. URL: <https://pubs.usgs.gov/myb/vol3/2023/myb3-2023-china.pdf> (дата обращения: 13.04.2026).
2. Global critical minerals outlook 2025. Paris: International Energy Agency (IEA), 2025. 310 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ef5e9b70-3374-4caa-ba9d-19c72253bfc4/GlobalCriticalMineralsOutlook2025.pdf> (дата обращения: 13.04.2026).
3. Stewart A. A. Graphite (natural) // U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries. February, 2026. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026-graphite.pdf> (дата обращения: 13.04.2026).
4. Scanziani A., Dhir S., Nishiumi M., Miwa K., Kim T.-Y. Designing an effective strategic stockpiling system for critical minerals // International Energy Agency (IEA). January 27, 2026. URL: <https://www.iea.org/commentaries/designing-an-effective-strategic-stockpiling-system-for-critical-minerals> (дата обращения: 13.04.2026).
5. The role of critical minerals in clean energy transitions, World energy outlook special report. Paris: International Energy Agency (IEA), 2021. 283 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf> (дата обращения: 18.04.2026).
6. Johnston S. N. Rare earths // U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries. February, 2026. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026-rare-earth.pdf> (дата обращения: 20.04.2026).
7. Jaskula B. W. Lithium // U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries. February, 2026. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026-lithium.pdf> (дата обращения: 13.04.2026).
8. Ewing S. M. Cobalt // U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries. February, 2026. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026-cobalt.pdf> (дата обращения: 25.04.2026).
9. Zhang B., Xin Q., Chen S., Wang B., Li H., Wang Z., Bansal P. Lithium-ion battery recycling relieves the threat to material scarcity amid China's electric vehicle ambitions // Nature Communications. 2025. Vol. 16. Article 6661. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-61481-y>
10. Che B., Shao C., Lu Z., Qian B., Chen S. Mineral requirements for China's energy transition to 2060 — focus on electricity and transportation // Sustainability. 2023. Vol. 15. No. 1. Article 585. <https://doi.org/10.3390/su15010585>
11. Li G. Y., Ascani A., Iammarino S. The material basis of modern technologies. A case study on rare metals // Research Policy. 2024. Vol. 53. No. 1. Article 104914. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104914>
12. Manera M., Quatraro F., Spinazzola M., Tomas-Porres J. Price shocks, exposure to critical raw materials and innovation // Department of Economics and Statistics Cognetti de Martiis. University of Turin. Working Papers. 2025. No. 07P. URL: <https://ideas.repec.org/p/uto/labeco/202504.html> (дата обращения: 19.04.2026).
13. Lai Ch., Wu Y., Lai D., Wen Sh. Does vertical integration enhance technological innovation? Evidence from China's energy-related metals supply chain // Energy Strategy Reviews. 2026. Vol. 64. Article 102161. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2026.102161>
14. Leng Zh., Sun H., Cheng J., Wang H., Yao Zh. China's rare earth industry technological innovation structure and driving factors: A social network analysis based on patents // Resources Policy. 2021. Vol. 73. Article 102233. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102233>
15. Zhou L., Xiao W., Yan N. International comparative research on the relevance of science and technology and the innovation ability of the rare earth industry — from the perspective of technology-industry mapping based on patent information // Resources Policy. 2023. Vol. 80. Article 103257. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103257>
16. Годовой отчет CATL (Contemporary Ampere Technology Co., Limited) за 2025 год. 2026. 232 с. URL: https://www.catl.com/uploads/1/file/public/202603/20260310105829_c5p2l3q9ll.pdf (дата обращения: 13.04.2026). (На кит.).

References

1. Moon J.W. The mineral industry of China. 2023 Minerals yearbook. Reston, VA: U.S. Geological Survey; 2026. 42 p. URL: <https://pubs.usgs.gov/myb/vol3/2023/myb3-2023-china.pdf> (accessed on 13.04.2026).
2. Global critical minerals outlook 2025. Paris: International Energy Agency (IEA); 2025. 310 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ef5e9b70-3374-4caa-ba9d-19c72253bfc4/GlobalCriticalMineralsOutlook2025.pdf> (accessed on 13.04.2026).

3. Stewart A.A. Graphite (natural). U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries. Feb., 2026. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026-graphite.pdf> (accessed on 13.04.2026).
4. Scanziani A., Dhir S., Nishiumi M., Miwa K., Kim T.-Y. Designing an effective strategic stockpiling system for critical minerals. International Energy Agency (IEA). Jan. 27, 2026. URL: <https://www.iea.org/commentaries/designing-an-effective-strategic-stockpiling-system-for-critical-minerals> (accessed on 13.04.2026).
5. The role of critical minerals in clean energy transitions, World energy outlook special report. Paris: International Energy Agency (IEA); 2021. 283 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf> (accessed on 18.04.2026).
6. Johnston S.N. Rare earths. U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries. Feb., 2026. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026-rare-earth.pdf> (accessed on 20.04.2026).
7. Jaskula B.W. Lithium. U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries. Feb., 2026. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026-lithium.pdf> (accessed on 13.04.2026).
8. Ewing S.M. Cobalt. U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries. Feb., 2026. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026-cobalt.pdf> (accessed on 25.04.2026).
9. Zhang B., Xin Q., Chen S., Wang B., Li H., Wang Z., Bansal P. Lithium-ion battery recycling relieves the threat to material scarcity amid China's electric vehicle ambitions. *Nature Communications*. 2025;16:6661. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-61481-y>
10. Che B., Shao C., Lu Z., Qian B., Chen S. Mineral requirements for China's energy transition to 2060 – focus on electricity and transportation. *Sustainability*. 2023;15(1):585. <https://doi.org/10.3390/su15010585>
11. Li G.Y., Ascani A., Iammarino S. The material basis of modern technologies. A case study on rare metals. *Research Policy*. 2024;53(1):104914. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104914>
12. Manera M., Quatraro F., Spinazzola M., Tomas-Porres J. Price shocks, exposure to critical raw materials and innovation. *Department of Economics and Statistics Cognetti de Martiis. University of Turin. Working Papers*. 2025;(07P). URL: <https://ideas.repec.org/p/uto/labeco/202504.html> (accessed on 19.04.2026).
13. Lai Ch., Wu Y., Lai D., Wen Sh. Does vertical integration enhance technological innovation? Evidence from China's energy-related metals supply chain. *Energy Strategy Reviews*. 2026;64:102161. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2026.102161>
14. Leng Zh., Sun H., Cheng J., Wang H., Yao Zh. China's rare earth industry technological innovation structure and driving factors: A social network analysis based on patents. *Resources Policy*. 2021;73:102233. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102233>
15. Zhou L., Xiao W., Yan N. International comparative research on the relevance of science and technology and the innovation ability of the rare earth industry — from the perspective of technology-industry mapping based on patent information. *Resources Policy*. 2023;80:103257. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103257>
16. CATL (Contemporary Amperex Technology Co., Limited) Annual report 2025. Ningde: CATL; 2026. 232 p. URL: https://www.catl.com/uploads/1/file/public/202603/20260310105829_c5p213q9ll.pdf (accessed on 13.04.2026). (In Chin.).

Информация об авторе

Анна Владимировна Наклескина

аспирант

Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова

119991, Москва, Ленинские горы, д. 1

Поступила в редакцию 27.04.2026

Прошла рецензирование 29.05.2026

Подписана в печать 29.07.2026

Information about the author

Anna V. Nakleskina

postgraduate student

Lomonosov Moscow State University

1 Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia

Received 27.04.2026

Revised 29.05.2026

Accepted 29.07.2026

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest related to the publication of this article.