

ISSN 1995-2732 (Print), 2412-9003 (Online)
УДК 553.04
DOI: 10.18503/1995-2732-2026-24-2-47-55



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ДОБЫЧИ И ГЛУБИНЫ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ В СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА (2026-2036)

Пугачев И.Н., Архипова Ю.А.

Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук (ХФИЦ ДВО РАН), Хабаровск, Россия

Аннотация. Технологическая трансформация на базе конкурентоспособной добычи и глубины переработки минерально-сырьевых ресурсов предполагает внедрение инноваций в добычу и переработку полезных ископаемых, а также стимулирование технологической трансформации со стороны государственной политики и международного сотрудничества. Перспективы дальнейшего развития и внедрения этих технологий позволят отрасли оставаться конкурентоспособной и соответствовать современным вызовам. В статье, в преддверии разработки и принятия Стратегии социально-экономического развития Дальневосточного федерального округа до 2030 года с прогнозом до 2036 года, авторами рассматривается сложная задача: между вызовами, угрозами и открывающимися возможностями обосновать Стратегию развития Дальнего Востока на следующие десять лет, предусмотрев социальное развитие региона, инфраструктуру, транспорт, добычу сырья и новые технологии. Исследуется минерально-сырьевая база Дальневосточного федерального округа, позволяющая создавать здесь фундаментальные объекты металлургической отрасли и тем самым сделать территорию самодостаточным регионом. Раскрываются инфраструктурные ограничения: отсутствие дорог, энергомоств к перспективным районам, а также недостаточность геологоразведочных работ, при том что многие месторождения остаются неразведанными или малоизученными. Обосновывается конъюнктура рынка нашей страны и стран АТР относительно приоритетов научно-технологического развития.

Ключевые слова: добыча, минерально-сырьевая база, инфраструктура, стратегия развития, высокотехнологичная продукция, Дальний Восток

Исследования проведены с использованием ресурсов Центра коллективного пользования «Центр исследования минерального сырья» ХФИЦ ДВО РАН, финансируемого Российской Федерацией в лице Минобрнауки России по соглашению № 075-15-2025-621.

© Пугачев И.Н., Архипова Ю.А., 2026

Для цитирования

Пугачев И.Н., Архипова Ю.А. Технологическая трансформация добычи и глубины переработки минерально-сырьевых ресурсов в стратегии развития Дальнего Востока (2026-2036) // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2026. Т. 24. №2. С. 47-55. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2026-24-2-47-55>



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION OF MINERAL RAW MATERIAL EXTRACTION AND ITS PROCESSING DEPTH IN THE DEVELOPMENT STRATEGY OF THE RUSSIAN FAR EAST (2026-2036)

Pugachev I.N., Arkhipova Yu.A.

Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (KhFRC FEB RAS), Khabarovsk, Russia

Abstract. Technological transformation based on competitive mining and deep processing of mineral resources involves the introduction of innovations in mineral extraction and processing, as well as the promotion of technological transformation through government policy and international cooperation. The prospects for further development and implementation of these technologies will enable the industry to remain competitive and meet contemporary challenges. In anticipation of the development and adoption of the Strategy for the socio-economic development of the Far Eastern Federal District until 2030, with a forecast up to 2036, the authors address the complex task of substantiating the development strategy of the Russian Far East for the next decade amid emerging challenges, threats, and opportunities. The strategy is expected to encompass social development, infrastructure, transportation, mineral resource extraction, and advanced technologies. The mineral resource base of the Far Eastern Federal District is examined, demonstrating its potential for establishing major metallurgical facilities and thereby transforming the territory into a self-sufficient region. The study also reveals existing infrastructure constraints, including the lack of transportation routes and power transmission networks to prospective areas, as well as insufficient geological exploration activities, despite the fact that many deposits remain underexplored or poorly studied. The market environment of Russia and the Asia-Pacific countries is analyzed with regard to the priorities of scientific and technological development.

Keywords: mining, mineral resource base, infrastructure, development strategy, high-tech products, Far East.

The research was carried out using the facilities of the Shared Research Center "Mineral Resources Research Center" of the Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. The study was funded by the Russian Federation represented by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under Agreement No. 075-15-2025-621.

For citation

Pugachev I.N., Arkhipova Yu.A. Technological Transformation of Mineral Raw Material Extraction and its Processing Depth in the Development Strategy of the Russian Far East (2026-2036). *Vestnik Magnitogorskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta im. G.I. Nosova* [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2026, vol. 24, no. 2, pp. 47-55. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2026-24-2-47-55>

Введение

Задачу разработать новую стратегию развития Дальнего Востока до 2036 года поставил перед Правительством Президент России Владимир Путин на X Восточном экономическом форуме во Владивостоке. Председатель Правительства Михаил Мишустин по итогам профильной стратегической сессии дал поручение подготовить проект новой Стратегии социально-экономического развития Дальневосточного федерального округа (ДФО) до 2030 года с прогнозом до 2036 года, к 15 июля 2026 года. Разработкой документа занимается Минвостокразвития совместно с другими федеральными органами власти и главами регионов, входящих в ДФО.

Перед разработчиками стоит достаточно сложная задача: между вызовами, угрозами и открывающимися возможностями обосновать Стратегию развития Дальнего Востока на следующие десять лет, предусмотрев социальное развитие региона, инфраструктуру, транспорт, добычу сырья и новые технологии.

Материалы и методы исследования

Исследование базируется на системном, сравнительном и комплексном анализе нормативно-правовых актов, стратегических документов федерального и регионального уровня, определяющих приоритеты развития минерально-сырьевого комплекса Дальнего Востока.

В качестве основных источников использованы: Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2035 года; Государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа»; Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года; отраслевые программы и концепции развития добычи и переработки твердых полезных ископаемых в ДФО; научные публикации, посвященные технологической трансформации горнодобывающей отрасли, проблемам глубокой переработки сырья и развитию ресурсных регионов; дан-

ные Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), выполнившего в сотрудничестве с ведущими отраслевыми институтами и организациями инвентаризацию месторождений, информация сайтов администраций и органов управления недропользованием субъектов региона, данные Федеральной службы государственной статистики.

Полученные результаты и их обсуждение

Среди главных угроз развития стоит недостаточно развитая инфраструктура: перегрузка БАМа и Транссиба при ключевой «ставке» на уголь, слабая связанность регионов, критическое состояние авиации в удаленных районах, энергодефицит (более 3,3 ГВт) и высокий износ мощностей электроэнергетики (более 65%). В экономике: технологическое отставание, высокая сырьевая зависимость, уязвимость к конъюнктуре сырьевых рынков [1, 2].

В отраслевой структуре валовой добавленной стоимости (ВДС) 30% и более приходится на добычу полезных ископаемых (ДПИ), а на обрабатывающую промышленность всего 4,2-4,9 % (рис. 1). При этом



Рис. 1. Отраслевая структура ВДС, % (по данным Росстат)

Fig. 1. Sectoral structure of gross added value, % (according to the Federal State Statistics Service (Rosstat) data)

доля добывающего сектора в структуре ВРП Дальневосточного макрорегиона в 2,1–2,6 раза превышает соответствующий показатель для ВВП РФ, а доля обрабатывающего сектора в ВРП ДФО, соответственно, ниже такого показателя для экономики РФ в целом в 3,3– 3,9 раза. Такие соотношения иллюстрируют не только преимущественно ресурсную специализацию Дальневосточного макрорегиона, но и не столь значимую роль обрабатывающего сектора промышленности в формировании конечных результатов его экономики [3].

Степень износа основных фондов по ДПИ превышает 50%-й порог (рис. 2). Удельный вес убыточных предприятий по ДПИ выше 40% (рис. 3), это свидетельствует о том, что значительная часть предприятий неэффективна (возможно сработали с отрицательным эффектом) либо требует модернизации. Объем отгруженных товаров собственного производства по ДПИ выше, чем по обрабатывающим производствам (рис. 4), то есть экономика ориентирована на добычу и экспорт сырья, а не на производство готовой продукции с высокой добавленной стоимостью внутри самого региона.

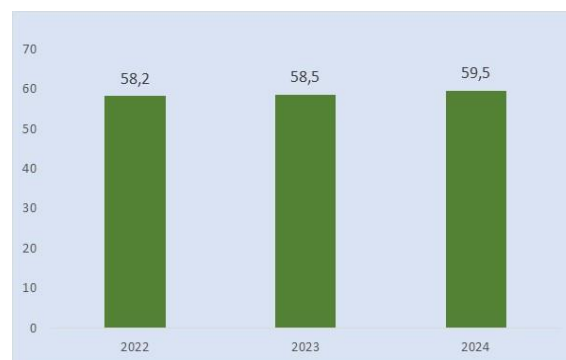


Рис. 2. Степень износа основных фондов по ДПИ, % (по данным Росстат)

Fig. 2. Degree of depreciation of fixed assets in the mining industry, % (according to the Federal State Statistics Service (Rosstat) data)

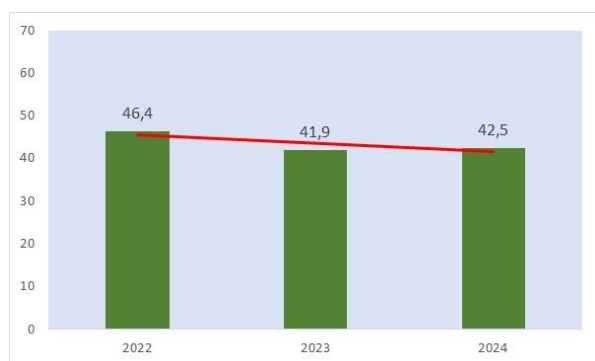


Рис. 3. Удельный вес убыточных предприятий по ДПИ, % (по данным Росстат)

Fig. 3. Share of unprofitable mining enterprises, % (according to the Federal State Statistics Service (Rosstat) data)



Рис. 4. Объем отгруженных товаров собственного производства по ДПИ, % (по данным Росстат)

Fig. 4. Volume of shipped goods of own production in the mining industry, % (according to the Federal State Statistics Service (Rosstat) data)

Значительная часть добытого (руды, концентраты) вывозится за пределы крупного макрорегиона и страны для переработки. Создание глубоких переделов (металлургия, высокотехнологичные производства) развито слабо, что снижает добавленную стоимость. Доминирует модель «добыча-экспорт сырья», а не «добыча – глубокая переработка – получение готовых изделий». Инфраструктурные ограничения: отсутствие дорог, энергомоств к перспективным районам, недостаточность геологоразведочных работ, при том, что многие месторождения остаются недоразведанными или малоизученными [4].

К основным возможностям следует прежде всего отнести создавшееся в последние годы геостратегическое положение Дальнего Востока, выступающего в роли моста России с Азиатско-Тихоокеанским регионом (АТР) и доступ к рынкам с 2 млрд потребителей (АТР – 60% роста мирового спроса на газ, более 50% мирового рынка нефти и нефтепродуктов, а также основная часть импорта продовольствия и высокотехнологичной продукции). На Дальнем Востоке сосредоточены основные ресурсы: крупнейшие в РФ запасы драгоценных металлов, алмазов; крупные – углеводородов, цветных и редких металлов, востребованных в «зеленой» экономике; значительный запас «зеленой» энергии (ГЭС, ВИЭ); значительные рекреационные ресурсы. Главным достоинством ДФО следует считать сложившийся транзит: Севморпуть, БАМ, Транссиб и коридоры «Приморье-1/2» делают ДФО ключевым транспортным узлом.

Имеющаяся минерально-сырьевая база ДФО позволяет создавать здесь фундаментальные объекты металлургической отрасли [5] и тем самым сделать территорию самодостаточным регионом (табл. 1). Основными аргументами являются:

- достаточность запасов и ресурсов для создания собственного медеплавильного производства и конечных продуктов, тем более ведутся подготовительные работы к запуску Малмыжского ГОКа, который будет специализироваться на производстве медного концентрата;

- практически все запасы олова в России сосредоточены в ДФО, а переработку концентратов внутри страны осуществляет предприятие, расположенное вне сырьевой базы (Новосибирский оловянный комбинат). Необходимо создание производственного комплекса по переработке оловянных концентратов с получением марочного (металлического) олова в Хабаровском крае;

- значительна степень освоенности вольфрама, а значит, перспективным (при условии развития сырьевой базы, интенсификации геологоразведочных работ) представляется строительство металлургического предприятия;

- необходимо поддержание существующего в регионе свинцового производства в Приморском и Забайкальском краях; производство цинка целесообразно в связи с возможностью создания черной металлургии в ДФО и использованием его для цинкования проката;

Таблица 1. Запасы, добыча и доля основных видов полезных ископаемых ДФО в общероссийском балансе на 01.01.2024 г. [8]

Table 1. Reserves, production, and share of the main mineral resources of the Far Eastern Federal District in the national balance as of January 1, 2024 [8]

Полезные ископаемые	Запасы по ДФО*	Процент к запасам по РФ	Добыча по ДФО	Процент к добыче по РФ
Горючие полезные ископаемые				
Нефть, млн т	323,744	1,7	20,223	4,2
Свободный газ, без шельфа, млрд м ³	2342,608	5,4	24,23	4,1
Конденсат, без шельфа, млн т	54,933	2,6	0,502	1,4
Твердые горючие полезные ископаемые				
Уголь, млн т	25000,345	12,8	97,852	25
Драгоценные камни				
Алмазы, тыс. карат	612451,5	77,3	29774,1	77,3
Благородные металлы				
Золото, т	4594,78	46,2	256,74	54
Серебро, т	34442,3	60	1849,5	72
Черные металлы				
Железные руды, млн т	5385,14	9,5	22,2	7,1
Цветные металлы				
Свинец, тыс. т	5640,2	59,5	120,4	36,2
Вольфрам, т	624118	66	2834	100
Цинк, тыс. т	23236,5	59,5	291,1	44,4
Олово, т	1536006	97,8	7895	100
Медь, тыс. т	31072,5	40,5	158,3	14,2
Молибден, т	994128	66,6	12	0,6
Радиоактивные элементы				
Уран, т	233879	73,5	2350	79,8
Неметаллические полезные ископаемые				
Плавленый шпат, тыс. т	21626	89,8	56	100

* Запасы категорий А+В+C₁, для УВС – А+В₁+С₁.

– также в перспективе организации черной металлургии и производства труб, магистральных трубопроводов, бурового хозяйства и других высокотехнологических отраслей востребованным становится производство молибдена [6, 7].

В связи с этим главной стратегической целью России становится преобразование Дальнего Востока в конкурентоспособный и комфортный для жизни макрорегион, сочетающий высокотехнологичную диверсифицированную экономику, с устойчивым ростом населения и современной инфраструктурой, играющую ключевую роль в кооперации России со странами АТР.

В экономике – это технологическая трансформация на базе конкурентоспособной добычи и глубокой переработки, ускоренный рост несырьевого сектора и интеграция в рынки АТР. Запуск единого преференциального режима (новая система поддержки бизнеса) и международных ТОРов. В инфраструктуре – это модернизация БАМа и Транссиба, расширение портов и аэропортов, ликвидация энергодефицита и развитие возобновляемой энергетики, цифровая связность, адаптация к изменениям климата.

Потребуется технологическая модернизация и устойчивый рост традиционных секторов, прежде всего в добыче и переработке нефти и газа. Поставлена цель переходить от продажи сырья к глубокой переработке, запланирован рост добычи газа от сегодняшних 42 до 122 млрд м³, дальнейшее развитие газохимии (Амурский ГПЗ, ГХК, СовГаванский НГХК), модернизация НПЗ (глубина переработки от 75 до 92%, экспорт СПГ 10+ млн т/год, газификация ДФО с 27 до более 50%. На это потребуются инвестиции около 11 трлн руб. [9]

В горнорудном комплексе ДФО необходимо наладить рост добычи и глубину переработки, освоения редкоземов [10] и лития (медь (Удокан, Баймынский, Малмыжский), золото (Ключус, Наталка, Павлик), металлургия (Кимкано-Сутарский ГОК, Приморский МЗ)). Это также потребует порядка 4,5 трлн руб. инвестиций [11]. Возникают большие перспективы в добыче полиметаллических руд, запасов и ресурсов, которых достаточно.

На Дальнем Востоке сосредоточено 35,8% запасов редкоземельных элементов (РЗЭ) России, по масштабам и степени изученности на первом месте Забайкальский край и Республика Саха (Якутия). В Республике Саха (Якутия) известны уникальные по запасам месторождения – Томторское (Nb, TR, Sc, Y) и Селигдарское (P, TR). Забайкальский край выделяется разнообразием генетических типов месторождений редких металлов и РЗЭ, их количеством и инфраструктурной доступностью. В Забайкалье разведаны крупные по запасам месторождения: Завитинское (Li, Sn, Ta, Nb), Катугинское (Ta, Nb, TR), Орловское (Ta, Li), Этыкинское (Ta, Nb, Sn). Практически на все перечисленные месторождения выданы лицензии, подготовлены технико-экономические обоснования освоения.

Имеются два относительно небольших по запасам объекта в Приморье – Абрамовское и Бойковское, характеризующиеся наличием ураганных содержаний дефицитных и дорогих «тяжелых» РЗЭ [12].

На сегодняшний день особенно актуален вопрос освоения литиевых месторождений при достижении технологического суверенитета для российской промышленности [13-15]. И ситуация такова, что Россия, обладая значительными запасами лития, промышленную добычу пока не ведет, и страна зависит от импорта. При этом ДФО и соседние регионы Восточной Сибири являются одними из главных кладовых лития. К числу перспективных объектов в качестве вовлечения в оборот для будущей добычи можно отнести редкометалльные месторождения, показанные в **табл. 2**.

Решение проблемы импортозамещения лития требует комплексного подхода, который уже реализуется на нескольких уровнях:

- создание собственной сырьевой базы: от геологоразведки к добыче. Самый важный шаг – это запуск промышленной добычи на собственных месторождениях;

- развитие перерабатывающих мощностей: от сырья к готовой продукции;

- инструменты государственной поддержки и стимулирования спроса. Без активной роли государства импортозамещение в такой капиталоемкой отрасли невозможно (правительство РФ планирует направить 3,85 млрд руб. из федерального бюджета на развитие отрасли редких и редкоземельных металлов в 2026-2028 годах).

Вопрос об освоении месторождений лития в РФ остается открытым до тех пор, пока не изменятся рыночные условия или не появится стратегический инвестор, готовый к долгосрочным и капиталоемким вложениям ради обеспечения технологического суверенитета страны.

Инвестиции в транспортно-логистический комплекс (ТЛК), мультимодальный каркас интеграции России в АТР и связанность ДФО суммарно составят около 4 трлн руб. (БАМ и Транссиб (270 млн т), новые линии (Якутск–Магадан, Джалинда–Сковородино), порты (719 млн т), сухие порты, СМП (110–150 млн т/год)).

Также около 4 трлн руб. потребуется на развитие электроэнергетики. Промышленный рост требует ликвидации дефицита мощностей, а именно ввод до 10 ГВт (АЭС, ГЭС, ТЭС, ВИЭ), модернизации ТЭЦ и ГРЭС, локальные энергосистемы для Арктики, экспорт энергии 5–6 млрд кВт·ч/год. Дополнительно на возобновляемую энергетику (солнечную, водородную, ветровую, геотермальную) потребуется еще 1,2–1,5 трлн руб. инвестиций, она должна стать основой для развития конкурентоспособных национальных технологий ВИЭ: водородный кластер Сахалина, солнечная и ветроэнергетика в Якутии, геотермальная энергетика на Камчатке и пр.

Таблица 2. Перспективные для разработки месторождения лития в ДФО
 Table 2. Promising lithium deposits in the Far Eastern Federal District suitable for development

Полезное ископаемое	Завитинское, Забайкальский край	Этикинское, Забайкальский край	Орловское, Забайкальский край	Урикское, Республика Бурятия
Оксид лития (Li₂O), тыс. т, всего:	38000	99153	-	40002
категория С ₁	22100	-	-	14690
категория С ₂	6968	99153	-	20212
Забалансовые	8989	-	64004	5100
Среднее содержание, %	0,69	0,11	0,2	н/д
Запасы компонента, т:	258000	112767	128133	391500
категория С ₁	153005	-	-	160100
категория С ₂	54136	112767	-	207700
Забалансовые	50903	-	-	23700
Пентоксид тантала (Ta₂O₅), тыс. т, всего:	39212	99153	25326	40002
категория С ₁	348	-	-	-
категория С ₂	38864	16804	5289	34902
категория А+ В+С ₁	-	-	20037	-
категория В+С ₁	-	82349	-	-
Забалансовые	-	116093	38678	5100
Среднее содержание, %	0,0158	0,013	0,014	0,0057
Запасы компонента, т:	2094	12746	3648	2313
категория С ₁	55	-	-	-
категория С ₂	2039	2024	838	1994
категория А+ В+С ₁	-	-	2810	-
категория В+С ₁	-	10722	-	-
Забалансовые	-	-	4393	319
Пентоксид ниобия (Nb₂O₅), тыс. т, всего:	39212	84153	25326	40002
категория С ₁	348	-	-	-
категория С ₂	38864	16804	5289	34902
категория В ₁ +С ₁	-	82349	-	-
категория А+ В+С ₁	-	-	20037	-
Забалансовые	-	116093	38678	5100
Среднее содержание, %	0,0129	0,0191	0,0031	0,0102
Запасы компонента, т:	3679	19536	766	4022
категория С ₁	45	-	-	-
категория С ₂	3634	3774	138	3544
категория А+ В+С ₁	-	-	628	-
категория В ₁ +С ₁	-	15762	-	-
Забалансовые	-	22640	1452	478
Олово (Sn), тыс. т, всего:	39212	99151	-	-
категория С ₂	38864	99151	-	-
Среднее содержание, %	н/д	0,02	-	-
Запасы компонента, т:	3357	20927	-	-
категория С ₂	3258	20927	-	-
Оксид рубидия (Rb₂O), тыс. т, всего:	-	-	64004	-
Забалансовые	-	-	64004	-
Среднее содержание, %	-	-	0,16	-
Запасы компонента, т:	-	-	102034	-
Оксид цезия (Cs₂O), тыс. т, всего:	-	-	64004	-
Забалансовые	-	-	64004	-
Среднее содержание, %	-	-	0,0068	-
Запасы компонента, т:	-	-	4380	-

Еще одна важная цель разрабатываемой Стратегии – обеспечить пространственную связанность Дальнего Востока, создать условия для опережающего роста экономики и повышения качества жизни. Современные транспортные, энергетические и цифровые системы должны связать регионы ДФО между

собой и с центром страны, а также интегрировать их в рынки АТР, формируя единое пространство высокой мобильности, надежного энергоснабжения и цифровой доступности [16].

Особое внимание сегодня обращено к Восточному полигону. Комплексная модернизация БАМа и

Транссиба: устранение «узких мест», рост пропускной способности минимум на 50% к 2035 году до 270 млн т, синхронизация с портовой и промышленной инфраструктурой. Необходим рост уровня контейнеризации грузов с 25 до 70% к 2035 году, что обеспечит кратное повышение эффективности перевозок.

Намечена реконструкция и расширение ключевых портовых комплексов на +136 млн т к 2032 году (распоряжение ПРФ от 29 августа 2025 г. № 2365-р. Восточный, Находка, Ванино, Советская Гавань, Магадан, Петропавловск-Камчатский), строительство глубоководных причалов и контейнерных терминалов.

Отдельное внимание необходимо уделять развитию экспортной инфраструктуры, то есть комплексному развитию пунктов пропуска (автомобильные пункты пропуска Кани-Курган, Большой Уссурийский, Забайкальск, Краскино, Нижнеленинское и пр.), снятию «узких мест», росту пропускной способности и сокращению времени пересечения границы.

Важна хорошо налаженная логистика: модернизация припортовой инфраструктуры, строительство логистических хабов, внедрение цифровых систем управления грузопотоками.

В регионах ДФО основную круглогодичную транспортную связанность играет возможность авиамобильности населения. Так, пассажиропоток ДФО в 2024 году составил более 11,1 млн жителей, из них 2,6 млн пассажиров летают внутри ДФО, 3,8 млн (каждый третий) – по льготным билетам (ФБ и плоские тарифы Аэрофлота). Поставлена цель достичь более 4 млн пассажиров внутри ДФО к 2030 году. Для этого потребуется обновление взлетно-посадочных полос и терминалов в опорных населенных пунктах; до 2030 года планируется реконструкция 26-ти объектов аэродромной инфраструктуры (взлетно-посадочные полосы и вспомогательные объекты), на это предусмотрено 100 млрд руб. из федерального бюджета.

Необходима поставка воздушной техники для нужд ДФО – не менее 37 воздушных судов (8 самолетов SSJ-NEW, 10 самолетов ЛМС-901 «Байкал» или аналог, 19 вертолетов Ми-171).

Растут перевозки по Северному морскому пути: в 2024 году перевезено 37,9 млн т, план перевозок к 2035 году – 150 млн т. Развитие транспортных хабов на Северном морском пути предусматривает 155 мероприятий на сумму 1,8 трлн руб.

В энергетике ДФО необходим рост установленной мощности к 2036 году на 11,4 ГВт, электропотребления до 110 млрд кВт·ч/год (+44%). Ввод – 8,0 ГВт до 2030 года, в том числе – 5,7 ГВт – решения есть, 2,3 ГВт – решений пока нет. Вывод до 2030 года – 1,1 ГВт. Ввод – 4,5 ГВт с 2030 по 2036 годы (дефицит мощности в ДФО к 2030 году более 3,3 ГВт). Инвестиции в энергетiku составят более 4 трлн руб. Предусмотрено строительство новых ТЭС, ГЭС, солнечных станций, АЭС, а также стационарных и

транспортируемых атомных станций малой мощности на Севере.

Запланирован рост экспорта электроэнергии в Китай и Монголию до 5–6 млрд кВт·ч.

Одной из важных задач следует рассмотреть превращение Дальнего Востока в специализированный центр научно-технологического развития России, развивая научно-технологический кластер мирового уровня с подготовкой и закреплением в регионе не менее 40 тыс. исследователей и инженеров.

Заключение

Учитывая конъюнктуру рынка нашей страны и стран АТР, к приоритетам научно-технологического развития, прежде всего, следует отнести:

- переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике (включая обустройство месторождений);
- развитие искусственного интеллекта и цифровых технологий;
- создание специализированных функциональных материалов;
- развитие морского транспорта и логистики для повышения связанности территории;
- внедрение передовых технологий проектирования и создания высокотехнологичной продукции;
- реализацию потенциала в области арктических исследований, биофармацевтики, минерально-сырьевой базы и аэрокосмоса;
- глубокую переработку сырья, разработку и внедрение технологий извлечения всех ценных компонентов из руды.

Концентрацию усилий следует сосредоточить на пяти-семи направлениях: редкоземельные материалы, робототехника и ИИ, морское машиностроение и глубоководная добыча, биотехнологии и аквакультура, водородная энергетика.

Необходима четкая стратегия импортозамещения литиевой продукции в России и ее реализация. Она должна включать в себя запуск собственной добычи на крупнейших месторождениях, создание перерабатывающих мощностей и защиту внутреннего рынка с помощью протекционистских мер.

Требуется донастройка госзаданий научных организаций под задачи разработки критических и сквозных технологий и выпуск высокотехнологичной продукции.

Список источников

1. Пугачев И.Н. Инфраструктурное сопровождение стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. 2024. № 28. С. 72-76. DOI: 10.26160/2658-3305-2024-28-72-76. EDN DBVLUY.
2. Крюков В.Г., Пугачев И.Н. Роль формирования транспортно-энергетического каркаса в освоении минерально-сырьевой базы Дальнего Востока России // Транс-

- портное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. 2025. № 30. С. 85-92. DOI: 10.26160/2658-3305-2025-30-85-92. EDN YBFHFN.
3. Ломакина Н.В. Особенности промышленной структуры в ресурсном регионе: Дальний Восток России // *Пространственная экономика*. 2025. Т. 21. № 3. С. 142-164. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2025.3.142-164>.
 4. Крюков В.Г. Перспективы развития горного комплекса Дальнего Востока // *Маркшейдерия и недропользование*. 2014. № 2 (70). С. 19–30.
 5. Архипова Ю.А. Формирование вертикально-интегрированного производства в горно-металлургической промышленности (на примере Дальневосточного региона РФ): дис...канд. экон. наук. Хабаровск, 2006. 156 с.
 6. Архипов Г.И. Стратегические направления комплексного освоения георесурсов Дальнего Востока и Забайкалья // *Горный журнал*. 2024. № 6. С. 12-21. DOI:10.17580/gzh2024.06.02.
 7. Membrane-based technologies for lithium recovery from water lithium resources: A review / Xianhui L., Yinghui M., Weihua Q., Senlin Sh., Chuyang Y.T., Jianxin L. // *Journal of Membrane Science*. 2019, vol. 591. URL: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2019.117317> (дата обращения: 10.02.2026).
 8. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Дальневосточного федерального округа на 01.01.2025 г. / ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского». М., 2025.
 9. Крюков В.Г. Кластеризация горного комплекса Дальневосточного федерального округа как основа его устойчивого развития // *Проблемы и перспективы комплексного освоения и сохранения земных недр*: сб. науч. ст. М.: Изд-во Ин-та проблем комплексного освоения недр РАН, 2016. С. 351–358.
 10. Боярко Г.Ю. Основные и попутные полезные компоненты комплексного минерального сырья: технологические и экономические проблемы их добычи и реализации // *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*. 2024. № 5 (190). С. 74-80.
 11. Горная промышленность Дальнего Востока России: обеспечение баланса интересов государства и недропользования / Рассказов И.Ю., Архипова Ю.А., Крюков В.Г., Волков А.Ф. // *Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых*. 2023. № 3. С. 149-158. DOI: 10.15372/FTPPI20230315, EDN: WMWRZC
 12. Бакланов П.Я., Романов М.Т., Ткаченко Г.Г. Природно-ресурсное районирование Дальневосточного макрорегиона России // *География и природные ресурсы*. 2020. № 2 (161). С. 24-31.
 13. Саркаров Р.А., Белан С.И., Гусейнов Н.М. Оценка современного состояния и перспективы добычи лития и его соединений в России // *Индустриальная экономика*. 2022. Т.1. №2. С. 57-68. DOI: 10.47576/2712-7559_2022_2_1_57.
 14. Литиевые гидротермалиты: перспективы и проблемы промышленного освоения / Мелентьев Г.Б., Овчарова Е.С., Шевчук Р.М., Короткий В.М., Поликашина Н.С. // *Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Экономические науки»*. 2025. № 5 (81). С. 65–73.
 15. Гончарова Л. И., Новосельцева В.Д. Современное состояние, основные тенденции, конъюнктура и перспективы развития рынка лития // *Север и рынок. Формирование экономического порядка*. 2019. № 6 (62). С. 114–124.
 16. Рассказов И.Ю., Пугачев И.Н. Транспортные проблемы освоения минерально-сырьевой базы Арктической зоны России // *Горная промышленность*. 2025. № S1. С. 5-13. DOI: 10.30686/1609-9192-2025-1S-05-13. EDN KSYQWH.

References

1. Pugachev I.N. Infrastructure support for the strategy for the development of the mineral resource base of the Russian Federation until 2035. *Transportnoye, gornoye i stroitelnoye mashinostroyeniye: nauka i proizvodstvo* [Transport, mining and construction engineering: science and production]. 2024;(28):72-76. (In Russ.) DOI 10.26160/2658-3305-2024-28-72-76.
2. Kryukov V.G., Pugachev I.N. The role of the formation of a transport and energy framework in the development of the mineral resource base of the Russian Far East. *Transportnoye, gornoye i stroitelnoye mashinostroyeniye: nauka i proizvodstvo* [Transport, mining and construction engineering: science and production]. 2025;(30):85-92. (In Russ.) DOI: 10.26160/2658-3305-2025-30-85-92.
3. Lomakina N.V. Features of the industrial structure in the resource region: Russian Far East. *Prostranstvennaya ekonomika* [Spatial Economy]. 2025;21(3): 142-164. (In Russ.) <https://dx.doi.org/10.14530/se.2025.3.142-164>.
4. Kryukov V.G. Prospects for the development of the mining complex of the Far East. *Marksheyderiya i nedropolzovaniye* [Mine Surveying and Subsoil Use]. 2014;(2(70)):19-30. (In Russ.)
5. Arkhipova Yu.A. *Formirovaniye vertikalno-integrirovannogo proizvodstva v gorno-metallurgicheskoy promyshlennosti (na primere Dalnevostochnogo regiona RF): dis. ... kand. ekon. nauk* [Formation of vertically integrated production in the mining and metallurgical industry (using the Far Eastern Region of the Russian Federation as an example). Ph.D. dissertation]. Khabarovsk, 2006, 156 p.
6. Arkhipov G.I. Strategic directions for the integrated development of georesources of the Far East and Transbaikalia. *Gornyy zhurnal* [Mining Journal]. 2024;(6):12-21. (In Russ.) DOI:10.17580/gzh2024.06.02.
7. Xianhui L., Yinghui M., Weihua Q., Senlin Sh., Chuyang Y.T., Jianxin L. Membrane-based technologies for lithium recovery from water lithium resources: A review. *Journal of Membrane Science*. 2019;591. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2019.117317> (Accessed on February 10, 2026).
8. *Spravka o sostoyanii i perspektivakh ispolzovaniya mineralno-syryevoy bazy Dalnevostochnogo federalnogo okruga na 01.01.2025 g.* [Information on the state and prospects for the use of the mineral resource base of the Far Eastern Federal District as of 01.01.2025]. Federal State Budgetary Institution "All-Russian Geological Research Institute named after A.P. Karpinsky". Moscow, 2025.
9. Kryukov V.G. Clustering of the mining complex of the Far Eastern Federal District as the basis for its sustainable development. *Problemy i perspektivy kompleksnogo osvo-*

- eniya i sokhraneniya zemnykh nedr: sb. nauch. st.* [Problems and prospects of integrated development and conservation of the earth's interior: collection of articles]. Moscow: Publishing house of the Institute of Integrated Development of Mineral Resources of the Russian Academy of Sciences, 2016, pp. 351-358. (In Russ.)
10. Boyarko G.Yu. Main and associated useful components of complex mineral raw materials: technological and economic problems of their extraction and sale. *Mineralnyye resursy Rossii. Ekonomika i upravleniye* [Mineral Resources of Russia. Economics and Management]. 2024;(5):74-80. (In Russ.)
 11. Rasskazov I.Yu., Arkhipova Yu.A., Kryukov V.G., Volkov A.F. Mining industry of the Russian Far East: balancing the interests of the state and subsoil use. *Fiziko-tekhnicheskiye problemy razrabotki poleznykh iskopayemykh* [Physical and technical problems of mineral resource development]. 2023;(3):149-158. (In Russ.) DOI: 10.15372/FTPRPI20230315.
 12. Baklanov P.Ya., Romanov M.T., Tkachenko G.G. Natural resource zoning of the Far Eastern macroregion of Russia. *Geografiya i prirodnyye resursy* [Geography and natural resources]. 2020;(2(161)):24-31. (In Russ.).
 13. Sarkarov R.A., Belan S.I., Guseinov N.M. Assessment of the current state and prospects for the extraction of lithium and its compounds in Russia. *Industrialnaya ekonomika* [Industrial Economy]. 2022;1(2):57-68. (In Russ.) DOI: 10.47576/2712-7559_2022_2_1_57.
 14. Melentyev G.B., Ovcharova YE.S., Shevchuk R.M., Korotkiy V.M., Polikashina N.S. Lithium hydrothermalites: prospects and problems of industrial development. *Izvestiya Komi nauchnogo tsentra Uralskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya «Ekonomicheskiye nauki»* [Bulletin of the Komi scientific center of the Ural branch of the Russian Academy of Sciences. Series "Economic Sciences"]. 2025;(5(81)):65-73. (In Russ.)
 15. Goncharova L.I., Novoseltseva V.D. Current state, main trends, market conditions and development prospects of the lithium market. *Sever i rynek. Formirovaniye ekonomicheskogo poryadka* [North and market. Formation of economic order]. 2019;(6(62)):114-124. (In Russ.)
 16. Rasskazov I.Yu., Pugachev I.N. Transport problems of developing the mineral resource base of the Arctic zone of Russia. *Gornaya promyshlennost* [Mining industry]. 2025;(S1):5-13. (In Russ.) DOI: 10.30686/1609-9192-2025-1S-05-13.

Поступила 25.02.2026; принята к публикации 22.04.2026; опубликована 30.06.2026
Submitted 25/02/2026; revised 22/04/2026; published 30/06/2026

Пугачев Игорь Николаевич – доктор технических наук, профессор, заместитель директора по научной работе, главный научный сотрудник лаборатории рационального освоения недр ИГД, Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, Хабаровск, Россия.
Email: ipugachev64@mail.ru. ORCID 0000-0003-0345-4350

Архипова Юлия Александровна – кандидат экономических наук, руководитель лаборатории рационального освоения недр ИГД, Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, Хабаровск, Россия.
Email: yuliya_arhipovas@mail.ru. ORCID 0000-0002-9297-6056

Igor N. Pugachev – DrSc (Eng.), Professor, Deputy Director for Research, Chief Researcher of the Laboratory of Rational Development of Mineral Resources of the Institute of Mining, Khabarovsk Federal Research Center, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, Russia.
Email: ipugachev64@mail.ru. ORCID 0000-0003-0345-4350

Yuliya A. Arkhipova – PhD (Eng.), Head of the Laboratory of Rational Development of Mineral Resources of the Institute of Mining, Khabarovsk Federal Research Center, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, Russia.
Email: yuliya_arhipovas@mail.ru. ORCID 0000-0002-9297-6056