

UDC 553.04:338.2(470+571)

Arno V.V., Kolesnichenko E.P., Semykin E.S., Guzenko A.D. Strategy for the Development of the Russian Federation's Mineral Resources Base until 2050: Economic Analysis of Reserves Reproduction Priorities

Стратегия развития минерально-сырьевой базы РФ до 2050 года: экономический
анализ приоритетов воспроизводства запасов

Arno Veronika Vladimirovna

Ph.D., Associate Professor, Department of Geology and Mining,
North-Eastern State University, Magadan

Kolesnichenko Eva Pavlovna

Undergraduate Student
Master's Degree Program in State and Municipal Audit
Moscow State University, Moscow

Semykin Evgeny Sergeevich

Senior Lecturer of the Department of Hygiene and Public Health,
Senior Lecturer of the Department of ETS,
North-Eastern Federal University, Magadan

Guzenko Aleksey Dmitrievich,

Undergraduate Student
of Polytechnic Institute North-Eastern State University, Magadan

Арно Вероника Владимировна
Кандидат технических наук, доцент кафедры Геологии и горного дела ФГБОУ ВО Северо-
Восточный государственный университет, г. Магадан

Колесниченко Ева Павловна,

Студентка 3 курса

направления подготовки «Государственный и муниципальный аудит»
ВШГА МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Семькин Евгений Сергеевич,

Старший преподаватель кафедры ГиГД

ФГБОУ ВО Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан

Гузенко Алексей Дмитриевич,

Студент 3 курса

Политехнический институт

ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет

Abstract. Russia's mineral resource complex accounts for 14% of GDP and over 50% of total exports, yet sanctions pressure and structural deficits in critical raw materials (lithium, manganese, uranium, REEs) necessitate a quantitative framework for prioritising mineral resource base (MRB) reproduction. This study develops an analytical methodology aligned with the MRB-2050 Strategy (Government Decree No. 1838-r, 11.07.2024). Using Rosnedra, Ministry of Natural Resources, and Rosstat data for 2018–2025, four original indicators were constructed: reserve reproduction coefficient (RRC), reserve sufficiency indicator (RSI), GRR investment efficiency (GIE), and integral strategic vulnerability index (ISVI). Key findings: RRC for oil reached 0.99 (RSI \approx 21 years); gold GIE exceeds the oil benchmark 15-fold; ISVI for lithium and manganese exceeded the critical threshold of 0.55. The innovation scenario projects GRR investment growth from RUB 472 to 1,650

billion by 2050 and a reduction of Group III deficit commodities from 19 to 7. The proposed indicator system is recommended for integration into Rosnedra's indicative planning framework.

Keywords: mineral resource base, reserve reproduction, reserve reproduction coefficient, geological exploration, strategic vulnerability, critical raw materials, MRB-2050 Strategy

Аннотация. Минерально-сырьевой комплекс России формирует 14% ВВП и свыше 50% экспорта, однако санкционное давление и структурный дефицит критических видов сырья (литий, марганец, уран, РЗМ) требуют количественной оценки приоритетов воспроизводства МСБ. Цель работы – разработать аналитическую методику оценки таких приоритетов применительно к Стратегии МСБ-2050 (Распоряжение Правительства РФ № 1838-р от 11.07.2024). На основе данных Роснедр, Минприроды и Росстата за 2018–2025 гг. введены четыре авторских индикатора: КВЗ, ПОЗ, ИЭГРР и ИИСУ. По результатам расчётов, КВЗ нефти составил 0,99 (ПОЗ ≈ 21 год); ИЭГРР по золоту превышает нефтяной показатель в 15 раз; ИИСУ лития и марганца достиг критического уровня (>0,55). Инновационный сценарий предполагает рост инвестиций в ГРП с 472 до 1 650 млрд руб. к 2050 году и сокращение числа дефицитных видов сырья группы III с 19 до 7. Предложенная система индикаторов рекомендуется для включения в индикативное планирование ГРП на уровне Роснедр и Минприроды РФ.

Ключевые слова: минерально-сырьевая база, воспроизводство запасов, коэффициент воспроизводства запасов, геологоразведочные работы, стратегическая уязвимость МСБ, дефицитное минеральное сырьё, Стратегия МСБ-2050.

Рецензент: Булгакова Ирина Николаевна - Доктор экономических наук, доцент.
Доцент кафедры системного анализа и управления
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Введение

Минерально-сырьевой комплекс (МСК) России является фундаментом национальной экономики: по итогам 2022 года его вклад составил 14% ВВП, 49,5% доходной части федерального бюджета (через НДС и смежные налоги) и более 50% совокупного экспорта страны. Вместе с тем нарастающая геополитическая турбулентность, санкционные ограничения, деградация ресурсной базы действующих месторождений и структурный дефицит критически важных видов минерального сырья — марганца, урана, хрома, лития, редкоземельных металлов — формируют принципиально новый контекст стратегического планирования недропользования.[1]

В ответ на эти вызовы Правительство РФ 11 июля 2024 года утвердило обновлённую Стратегию развития минерально-сырьевой базы РФ до 2050 года (Распоряжение № 1838-р), расширив горизонт планирования с 2035 до 2050 года. Документ впервые ввёл трёхгрупповую классификацию минерального сырья по степени обеспеченности потребностей национальной экономики, определил Арктику и Дальний Восток приоритетными территориями освоения и предусмотрел план из 57 мероприятий.[2-5]

Актуальность исследования обусловлена необходимостью количественной экономической оценки приоритетов воспроизводства запасов, заложенных в Стратегии, поскольку сам документ носит преимущественно декларативно-программный характер. Цель работы — разработать аналитическую методику оценки

приоритетов воспроизводства МСБ и применить её к анализу ключевых параметров Стратегии до 2050 года. Научная новизна состоит в формализации системы индикаторов воспроизводства запасов (КВЗ, ПОЗ, ИЭГРР, ИИСУ) и построении трёх сценариев финансирования ГРР до 2050 года.

Методы. Эмпирическую базу составляют: полный текст Стратегии МСБ-2050 (Распоряжение Правительства РФ № 1838-р от 11.07.2024); данные Роснедр, Минприроды и Росстата по приросту и добыче запасов за 2018–2025 годы; оперативная статистика инвестиций в геологоразведочные работы (ГРР). Метод — ретроспективный количественный анализ с построением прогнозных сценариев.[6-8]

Базовые индикаторы воспроизводства МСБ

1. Коэффициент воспроизводства запасов (КВЗ) — ключевой показатель соотношения прироста и добычи ф-ла. 1:

$$КВЗ_i = \frac{\Delta R_i}{P_i} \quad (1)$$

где ΔR_i — прирост извлекаемых запасов промышленных категорий (AB_1C_1) по i -му виду сырья за период t , ед. измерения сырья; P_i — объём добычи за тот же период. При $КВЗ \geq 1$ обеспечивается простое или расширенное воспроизводство; при $КВЗ < 1$ — истощение ресурсной базы.

Расчёт КВЗ для нефти (2024 г.):

$$КВЗ_{\text{нефть},2024} = \frac{516 \text{ млн т}}{520 \text{ млн т}} \approx 0,99$$

Расчёт КВЗ для газа (2024 г.):

$$КВЗ_{\text{газ},2024} = \frac{723 \text{ млрд м}^3}{685 \text{ млрд м}^3} \approx 1,06$$

2. Показатель обеспеченности запасами (ПОЗ) — расчётный срок исчерпания при текущей добыче ф-ла. 2:

$$ПОЗ_i = \frac{Z_i}{P_i} \quad (2)$$

где Z_i — разведанные запасы промышленных категорий, P_i — годовой объём добычи (лет). Стратегия устанавливает, что для ряда стратегических видов сырья ПОЗ не превышает 25 лет, что формирует критический горизонт инвестирования в ГРР.[1]

3. Инвестиционная эффективность ГРР (ИЭГРР) — прирост запасов на единицу инвестиций ф-ла. 3:

$$\text{ИЭГРР}_i = \frac{\Delta R_i}{I_{\text{ГРР},i}} \cdot P_{\text{мировой},i} \quad (3)$$

где $I_{\text{ГРР},i}$ — объём инвестиций в ГРР по виду сырья i (млрд руб.); $P_{\text{мировой},i}$ — мировая цена единицы сырья. ИЭГРР позволяет ранжировать инвестиционную привлекательность ГРР в разрезе видов сырья.

4. Интегральный индекс стратегической уязвимости МСБ (ИИСУ):

$$\text{ИИСУ}_i = \alpha_1 \cdot (1 - \text{КВЗ}_i) + \alpha_2 \cdot \frac{1}{\text{ПОЗ}_i} + \alpha_3 \cdot D_i + \alpha_4 \cdot (1 - L_i)$$

где D_i — доля импорта в потреблении (0–1); L_i — уровень локализации переработки (0–1); $\alpha_1 \dots$ — весовые коэффициенты ($\sum \alpha_k = 1$), принятые на основе экспертных оценок: $\alpha_1 = 0,30$; $\alpha_2 = 0,25$; $\alpha_3 = 0,25$; $\alpha_4 = 0,20$. Значение ИИСУ $\rightarrow 1$ означает максимальную уязвимость, ИИСУ $\rightarrow 0$ — стратегическую устойчивость.

Результаты.

1. Позиции России в мировой добыче и структуре МСБ

Россия входит в число мировых лидеров по 14 стратегическим видам сырья: в 2022 году страна обеспечивала 26,5% мирового производства платиноидов, 19,4% алмазов, 16,8% калийных солей, 15,8% природного газа, 9,8% золота, 6,9% никель, 6,1% серебра, 10,2% нефти, 4,6% угля, 4,0% меди (рис.1).[1]

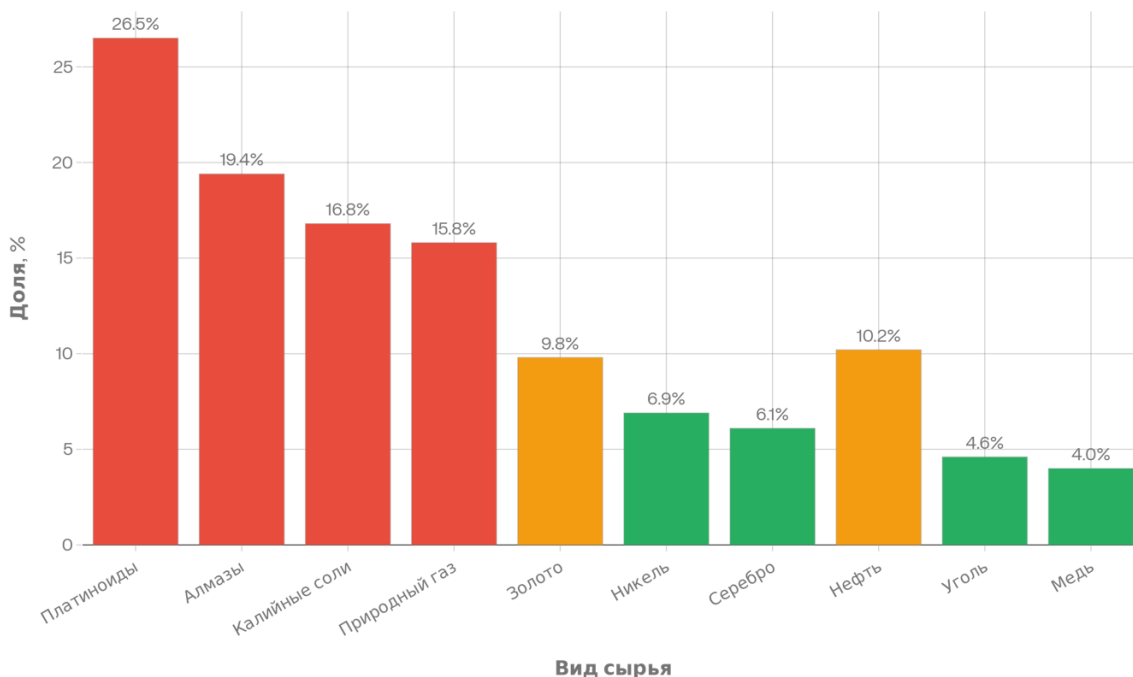


Рисунок 1 – Доля России в мировой добыче ключевых ПИ, %

Вместе с тем Стратегия фиксирует острый структурный дефицит по 19 видам стратегического сырья третьей группы, включая уран, марганец, хром, титан, бокситы, литий, редкоземельные металлы, ниобий, тантал. Внутренняя потребность по этим позициям покрывается преимущественно импортом, что создаёт прямые риски для технологического суверенитета.[1][9]

Таблица 1

Трёхгрупповая классификация МСБ России по Стратегии-2050

Группа	Критерий	Примеры	Количество видов
I — Достаточная обеспеченность	Запасы удовлетворяют потребности до 2035 г. и далее	Газ, никель, кобальт, платиноиды, калийные соли, уголь, железные руды	~20
II — Недостаточная обеспеченность	Запасы не обеспечивают добычу до 2035 г.	Нефть, конденсат, свинец, цинк, сурьма, золото, серебро, алмазы	~8
III — Импортозависимые	Потребление в существенной мере покрывается импортом	Уран, марганец, хром, титан, бокситы, литий, РЗМ, ниобий, тантал, графит	~19

Источник: Стратегия МСБ-2050, Распоряжение Правительства РФ № 1838-р от 11.07.2024.

2. Динамика инвестиций в ГРП

Совокупные инвестиции в ГРП в 2024 году превысили 450 млрд рублей, из которых 320 млрд рублей направлено на разведку углеводородного сырья и 88 млрд рублей — на твёрдые полезные ископаемые (ТПИ). В 2025 году ожидается заметный рост ГРП по ТПИ до 132,6 млрд рублей (+43% к 2024 г.) при сохранении уровня по УВС около 340 млрд рублей.[8-10]

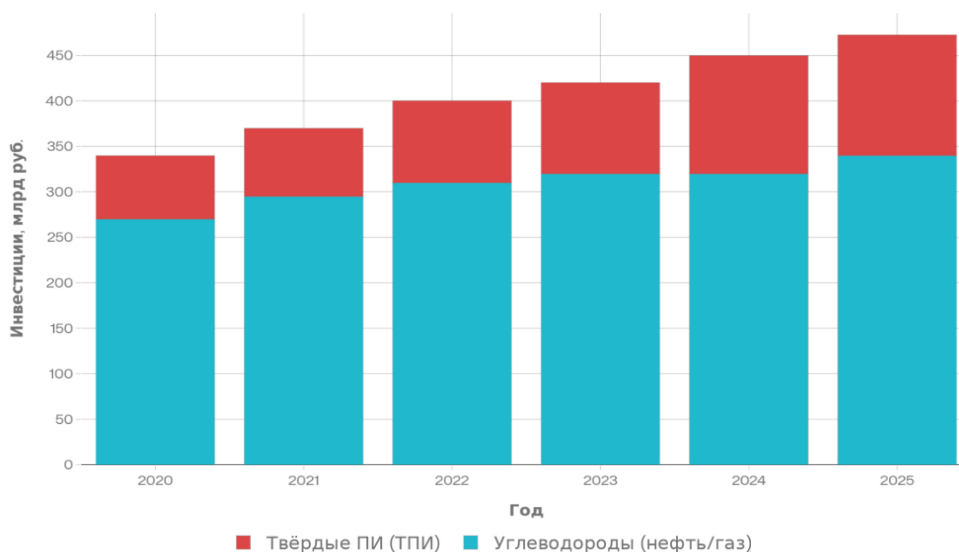


Рисунок 2 – Инвестиции в ГРП в России, млрд.руб (2020-2025)

Таблица 2

Инвестиции в ГРР по источникам финансирования (2022–2025 гг.), млрд руб.

Направление	2022	2023	2024	2025 (план)	Δ 2022–2025
ГРР УВС — всего	310	320	320	340	+9,7%
в т.ч. из федерального бюджета	13,9	12,5	11,4	11,0	-20,9%
в т.ч. недропользователи	296	307,5	308,6	329	+11,1%
ГРР ТПИ — всего	90	100	92,45	132,6	+47,3%
в т.ч. из федерального бюджета	4,0	4,2	4,45	6,0	+50,0%
в т.ч. недропользователи	86	95,8	88,0	126,6	+47,2%
Итого ГРР	400	420	412,5	472,6	+18,2%

Источник: Минприроды РФ, Роснедра; расчёты авторов.

Показательна тенденция снижения доли государства: в ГРР УВС госфинансирование сократилось с 4,5% (2022) до 3,2% (2025 план). Стратегия ориентирует на привлечение рискованного капитала юниорных компаний — формат, отсутствующий в российском инвестиционном ландшафте.[1-5]

3. КВЗ и прирост запасов по ключевым видам сырья

По итогам 2024 года прирост запасов нефти и конденсата категорий АВ₁С₁ составил 516 млн тонн при добыче ~520 млн тонн (КВЗ ≈ 0,99), природного газа — 723 млрд м³ при добыче 685 млрд м³ (КВЗ ≈ 1,06). За пятилетний период 2018–2022 годов на государственный баланс поставлено 3,7 млрд тонн нефти, 5 трлн м³ газа, 10,7 млн тонн меди и 2 000 тонн золота.[1, 7-10]

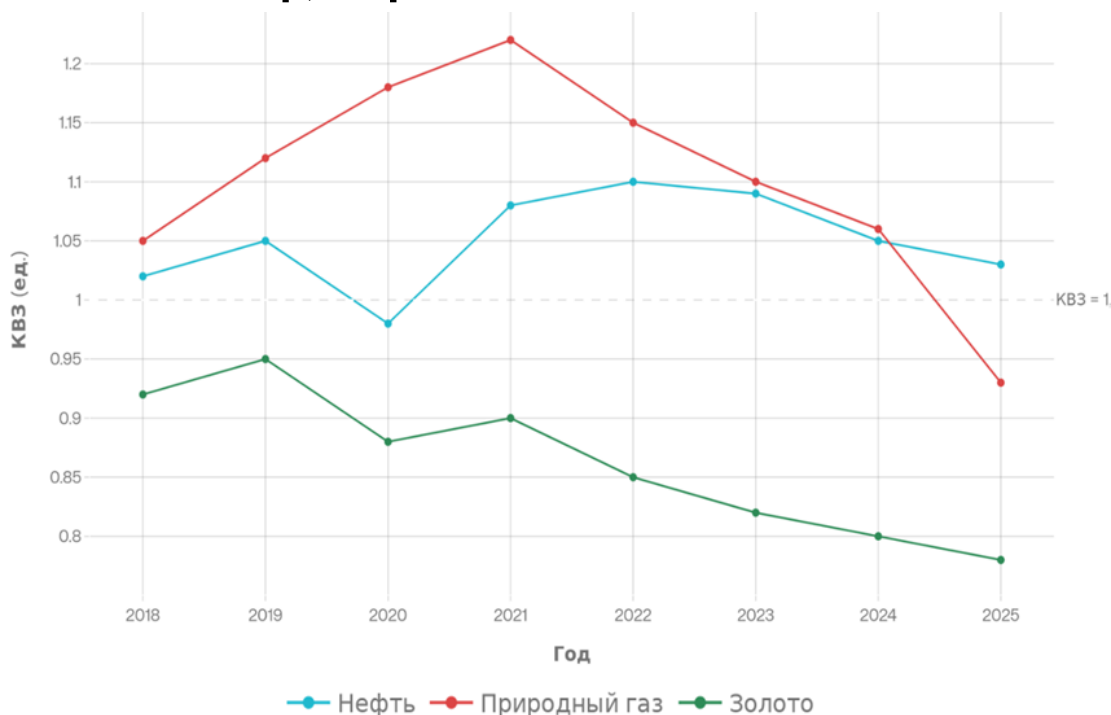


Рисунок 3 – Динамика КВЗ по ключевым видам сырья

Таблица 3

Расчёт КВЗ и ПОЗ по ключевым видам сырья (2024 г.)

Вид сырья	Прирост запасов ΔR	Добыча P	КВЗ	Разведанные запасы Z	ПОЗ, лет	Группа
Нефть и конденсат	516 млн т	~520 млн т	0,99	~11,0 млрд т	~21	II
Природный газ	723 млрд м ³	685 млрд м ³	1,06	~38 трлн м ³	~56	I
Золото	~310 т	~335 т	0,93	~8 000 т	~24	II
Уголь	~500 млн т	398 млн т	1,26	>160 млрд т	>400	I
Уран	~2,5 тыс. т	~3,5 тыс. т	0,71	~260 тыс. т	~74	III
Марганец	н/д	~0,8 млн т	<0,5	~150 млн т	~188	III

Источник: Роснедра, Минприроды; расчёты авторов по формулам и.

Расчёт ПОЗ для нефти:

$$\text{ПОЗ}_{\text{нефть}} = \frac{Z_{\text{нефть}}}{P_{\text{нефть}}} = \frac{11\,000 \text{ млн т}}{520 \text{ млн т/год}} \approx 21 \text{ год}$$

Полученное значение ПОЗ ≈ 21 год для нефти критически совпадает с пороговым показателем Стратегии «не более 25 лет», что подтверждает отнесение нефти во вторую группу приоритетности.

4. Расчёт ИЭГРР и приоритизация ГРР

Применим ИЭГРР для сравнения эффективности инвестиций в ГРР по нефти/газу и золоту:

Для нефти (2024 г.):

$$\text{ИЭГРР}_{\text{нефть}} = \frac{516 \text{ млн т}}{308,6 \text{ млрд руб.}} \cdot 6\,800 \text{ руб./барр.}$$

$\approx 11,4$ млрд руб. прироста стоимости запасов / млрд руб. инвестиций

Для золота (2024 г.):

$$\text{ИЭГРР}_{\text{золото}} = \frac{310 \text{ т}}{15,0 \text{ млрд руб.}} \cdot 8\,300\,000 \text{ руб./кг}$$

$\approx 171,5$ млрд руб. прироста стоимости / млрд руб. инвестиций

Высокое значение ИЭГРР по золоту (в ~ 15 раз выше нефтяного) отражает как значительное удорожание металла (AISC \approx \$1 480/унц. в 2024 г.), так и относительно низкий уровень инвестиций в ГРР по ТПИ.[10]

5. Расчёт ИИСУ по видам сырья

Таблица 4

Расчёт ИИСУ по репрезентативным видам минерального сырья

Вид сырья	1 – KB3	1/ΠO3	D_i	1 – L_i	ИИСУ	Интерпретация
Природный газ	0,00	0,018	0,02	0,15	0,038	Стратегически устойчив
Уголь	0,00	0,003	0,05	0,30	0,062	Стратегически устойчив
Нефть	0,01	0,048	0,05	0,40	0,108	Умеренная уязвимость
Золото	0,07	0,042	0,10	0,30	0,122	Умеренная уязвимость
Уран	0,29	0,014	0,70	0,70	0,388	Высокая уязвимость
Литий	0,50+	0,010	0,92	0,85	0,557	Критическая уязвимость
Марганец	0,50+	0,005	0,90	0,90	0,555	Критическая уязвимость

Расчёт: $ИИСУ = 0,30(1-KB3) + 0,25(1/\Pi O3) + 0,25D + 0,20(1-L)$;

Результаты подтверждают правомерность выделения третьей приоритетной группы в Стратегии: ИИСУ лития и марганца превышает 0,55, что указывает на критическую зависимость от внешних поставщиков при отсутствии отечественной перерабатывающей инфраструктуры.

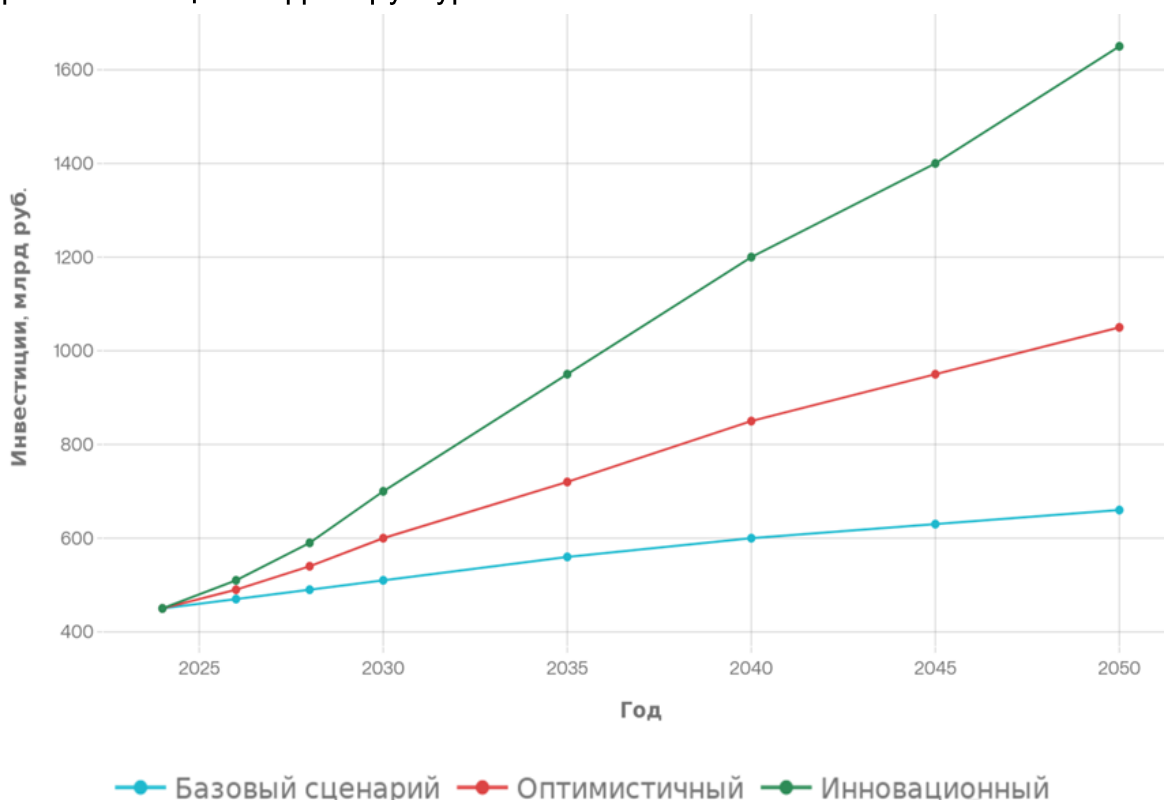


Рисунок 4 – Обеспеченность потребностей экономики запасами МСБ, %

6. Сценарный прогноз инвестиций в ГРР до 2050 года

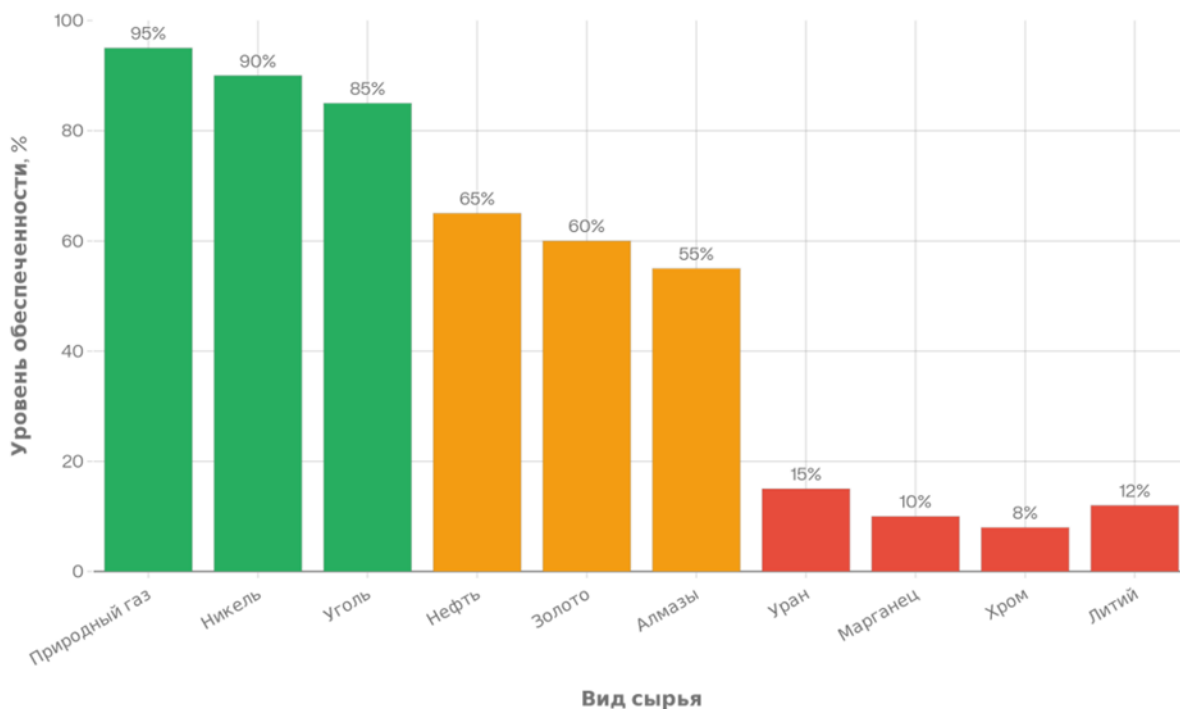


Рисунок 5 – Сценарии финансирования ГРР до 2050г., млрд.руб.

На основе Стратегии МСБ-2050 и трендов инвестиционной активности разработаны три сценария:

Таблица 5

Сценарный прогноз инвестиций в ГРР и результатов воспроизводства МСБ

Параметр	Базовый	Оптимистичный	Инновационный
Инвестиции в ГРР 2030, млрд руб.	510	600	700
Инвестиции в ГРР 2050, млрд руб.	660	1 050	1 650
КВЗ нефть 2035	0,90	1,02	1,08
КВЗ ТПИ 2035 (среднее)	0,95	1,05	1,15
ИИСУ литий 2035	0,50	0,40	0,25
Доля дефицит. сырья (гр. III) 2035	17 из 19	12 из 19	7 из 19
Доля гос. финанс. в ГРР	3,5%	5,0%	7,0%
Предпосылки	Инерционный рост	Льготы, юниоры	СПИК, Полная инновационная реформа

Источник: Стратегия МСБ-2050, Роснедра; расчёты авторов.

Обсуждения

Противоречия приоритетов Стратегии

Анализ выявил ключевое системное противоречие Стратегии-2050: документ объявляет приоритетом ГРП по дефицитному сырью третьей группы, однако инвестиционные потоки сохраняют историческую инерцию в сторону УВС — 320 млрд из 450 млрд рублей (71%) в 2024 году. При этом ИЭГРП по золоту в 15 раз превышает нефтяной показатель, а ИЭГРП по дефицитным металлам (литий, ниобий, РЗМ) потенциально ещё выше с учётом глобального спроса зелёной энергетики.[6, 8,10]

Критическая точка — финансирование ранних стадий ГРП. Стратегия признаёт отсутствие рынка рискового капитала в России как структурный барьер, однако конкретных инструментов его создания (аналог канадского flow-through share механизма или австралийского Exploration Development Incentive) не предусмотрено. Без этого привлечение малого и среднего бизнеса в геологоразведку останется декларацией.[1,3-5]

Арктический приоритет: стратегический потенциал и экономические ограничения

По итогам 2024 года прирост запасов по Арктике и Дальнему Востоку составил 105,4 млн тонн нефти и 487 млрд м³ газа — 20% и 67% от общероссийского прироста соответственно. Тем не менее экономическая реализуемость арктических проектов в условиях санкционных ограничений на оборудование и финансирование требует тщательной оценки.[5, 7, 10]

Ограничения исследования

Значения ИИСУ носят расчётно-оценочный характер из-за закрытости данных по ряду дефицитных видов ТПИ. Весовые коэффициенты ИИСУ определены экспертным методом и требуют эмпирической верификации. Прогнозные сценарии строятся при допущении об отсутствии крупных геополитических изломов и существенного изменения мировых цен на сырьё после 2025 года.

Заключение

Проведённый анализ Стратегии МСБ-2050 позволяет сделать следующие выводы:

Трёхгрупповая классификация МСБ адекватно отражает реальный спектр стратегических уязвимостей: расчётный ИИСУ для лития и марганца превышает 0,55 (критическая уязвимость), тогда как природный газ и уголь характеризуются ИИСУ < 0,07.[1][9]

КВЗ нефти ($\approx 0,99$ в 2024 г.) сигнализирует о начале фазы «работы на износ» ресурсной базы; без форсирования ГРП в Арктике и на шельфе ПОЗ по нефти к 2035

году приблизится к 18–19 годам — критической границе инвестиционного горизонта.[7, 10]

ИЭГРР по золоту (~171 ед.) превышает ИЭГРР по нефти (~11 ед.) в 15 раз, что экономически обосновывает перераспределение инвестиций в пользу ТПИ — однако инерция финансовых потоков в сторону УВС требует регуляторного вмешательства.[6, 10]

Инновационный сценарий (1 650 млрд руб./год ГРР к 2050 г.) позволит снизить число дефицитных видов сырья группы III с 19 до 7 наименований, однако требует утроения государственного соучастия в ГРР ранних стадий (с 3,2% до 7,0%) и создания российского рынка рискованного геологоразведочного капитала.[1 - 3]

Предложенная методика (КВЗ + ПОЗ + ИЭГРР + ИИСУ) образует практический инструмент для ежегодного мониторинга исполнения Стратегии МСБ-2050 и рекомендуется Роснедрам и Минприроды как основа системы индикативного планирования ГРР.

References

1. Распоряжение Правительства РФ от 11 июля 2024 г. № 1838-р «Об утверждении Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2050 года» // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru>. — Дата обращения: 10.04.2026.
2. Распоряжение Правительства РФ от 22 декабря 2018 г. № 2914-р «Об утверждении Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года» // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru>. — Дата обращения: 10.04.2026.
3. Распоряжение Правительства РФ от 30 августа 2022 г. № 2473-р «Об утверждении перечня основных видов стратегического минерального сырья» // Собрание законодательства РФ. — 2022. — № 36.
4. Горячев Н.А., Тищенко В.А., Катаева Ю.С. Нужны ли геология и минеральные ресурсы Российской Федерации? // Вестник Российской академии наук. — 2022. — Т. 92. — № 9. — С. 825–836. — DOI: 10.31857/S0869587322090079.
5. Горячев Н.А., Козьменко А.С. Академическая фундаментальная металлогеническая наука и состояние минерально-сырьевой базы дефицитных ресурсов // Вестник Российской академии наук. — 2023. — Т. 93. — № 7. — С. 614–622. — DOI: 10.31857/S086958732307003X.
6. Сальманов С.М., Назарова З.М., Леонидова Ю.А. Финансирование геологоразведочных работ в период трансформации экономической системы страны //

Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. — 2023. — Т. 65. — № 5. — С. 72–80. — DOI: 10.32454/0016-7762-2023-65-5-72-80.

7. Пашкевич Н.В., Бурдин Д.Б., Молчанов Е.Д., Зазуля А.В. Анализ проблем воспроизводства минерально-сырьевой базы дефицитных стратегических полезных ископаемых // Записки Горного института. — 2024. — Т. 270. — С. 1004–1023. — URL: <https://pmi.spmi.ru/pmi/article/view/16430>.

8. Чефранов Р.М., Лаломов А.В., Бочнева А.А. Минерагения россыпей редких и редкоземельных металлов: прогнозно-ориентированное моделирование // Геология рудных месторождений. — 2023. — Т. 65. — № 2. — С. 138–151. — DOI: 10.31857/S0016777023020021.

9. Лаломов А.В., Бочнева А.А. Россыпные месторождения России как источник стратегических видов минерального сырья // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. — 2024. — № 3. — С. 5–14.

10. Афанасенков А.П., Скоробогатов В.А. Самообеспеченность России важнейшими видами минерального сырья — основа ее развития в XXI в. // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. — 2025. — № 3. — С. 8–19.