

Проектное финансирование освоения месторождений твёрдых полезных ископаемых в условиях ужесточения требований банковского кредитования

М.П. Бондаренко✉, Т.Г. Попадюк, О.Б. Скрипник, О.В. Борисова

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация
✉mayya_k@mail.ru

Резюме: Статья посвящена исследованию трансформации механизмов проектного финансирования горнодобывающих предприятий в условиях повышения регуляторных требований к банковскому капиталу и кредитному качеству заёмщиков. Актуальность работы определяется существенным разрывом между потребностью отрасли в долгосрочных инвестициях и сокращением готовности кредитных организаций финансировать проекты освоения месторождений твёрдых полезных ископаемых на ранних стадиях. Гипотеза исследования – ужесточение пруденциальных нормативов (в частности, требований Базель III / Базель 3.1) и рост ключевой ставки Банка России приводят к структурному сдвигу в моделях финансирования горнодобывающих проектов – от классического банковского кредитования к гибридным схемам с участием институтов развития, оффтейкерских соглашений и государственно-частного партнёрства. Методологическая база включает дисконтирование денежных потоков (DCF), расчёт коэффициентов покрытия долга (DSCR), коэффициента покрытия срока кредита (LLCR), сценарный анализ чувствительности NPV к ценовым и процентным шокам, а также сравнительный анализ финансовых моделей реальных проектов освоения месторождений меди, золота и железной руды в Российской Федерации за 2020–2025 гг. Эмпирическая база охватывает данные 18 горнодобывающих проектов с совокупным объёмом капитальных вложений свыше 1,2 трлн руб. Установлено, что повышение ключевой ставки ЦБ РФ с 7,5% до 21% привело к росту средневзвешенной стоимости заёмного капитала горнодобывающих проектов на 11,4 п.п., что снизило расчётный NPV типового проекта освоения медного месторождения на 34–42%. Определено, что минимальный порог DSCR, приемлемый для банков, увеличился с 1,25х до 1,50х–1,70х. Выявлено, что доля гибридных схем финансирования возросла с 18% в 2020 г. до 47% в 2025 г. Результаты демонстрируют, что применение механизмов «Фабрики проектного финансирования» ВЭБ.РФ совместно с оффтейкерскими соглашениями позволяет снизить эффективную ставку заимствования на 3,5–5,2 п.п. и восстановить инвестиционную привлекательность проектов. Практическая значимость работы заключается в разработке адаптивной финансовой модели, интегрирующей пруденциальные ограничения в оценку эффективности горнодобывающих проектов.

Ключевые слова: проектное финансирование, горнодобывающая промышленность, твёрдые полезные ископаемые, банковское кредитование, коэффициент покрытия долга, средневзвешенная стоимость капитала, Базель III, государственно-частное партнёрство, инвестиционная привлекательность, оффтейкерское соглашение

Для цитирования: Бондаренко М.П., Попадюк Т.Г., Скрипник О.Б., Борисова О.В. Проектное финансирование освоения месторождений твёрдых полезных ископаемых в условиях ужесточения требований банковского кредитования. *Горная промышленность*. 2026;(2):161–168. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2026-2-161-168>

Project financing for development of solid mineral deposits under tightening bank lending requirements

M.P. Bondarenko✉, T.G. Popadyuk, O.B. Skripnik, O.V. Borisova

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation
✉mayya_k@mail.ru

Abstract: The article examines transformation of the project finance mechanisms for mining companies in conditions of increasing regulatory requirements for the bank capital adequacy and the borrower credit quality. The study hypothesizes that the tightening of prudential standards (Basel III / Basel 3.1) combined with the increasing Bank of Russia key interest rate leads to a structural shift in the mining project financing models – from conventional bank lending toward hybrid schemes involving development institutions, off-take agreements, and public-private partnerships. The methodological framework includes the discounted cash flow analysis (DCF), debt service coverage ratio (DSCR), loan life coverage ratio (LLCR), scenario-based NPV

sensitivity analysis to price and interest rate shocks, and a comparative analysis of financial models for copper, gold, and iron ore mining projects in the Russian Federation over 2020–2025. The empirical base covers 18 mining projects with the aggregate capital expenditure exceeding 1.2 trillion rubles. The study found that an increase in the Bank of Russia key interest rate from 7.5% to 21% resulted in an increase of the weighted average cost of the debt capital by 11.4 percentage points, reducing the estimated NPV of a typical copper mining project by 34–42%. The minimum DSCR threshold acceptable to banks increased from 1.25x to 1.50x–1.70x. The share of the hybrid financing schemes went up from 18% in 2020 to 47% in 2025. The results obtained demonstrate that application of the VEB.RF Project Finance Factory mechanism combined with the off-take agreements reduces the effective borrowing rate by 3.5–5.2 percentage points, restoring investment attractiveness of the projects. The practical significance of the research lies in developing an adaptive financial model that integrates prudential constraints into efficiency assessment of the mining project.

Keywords: project finance, mining industry, solid minerals, bank lending, debt service coverage ratio, weighted average cost of capital, Basel III, public-private partnership, investment attractiveness, off-take agreement

For citation: Bondarenko M.P., Popadyuk T.G., Skripnik O.B., Borisova O.V. Project financing for development of solid mineral deposits under tightening bank lending requirements. Russian Mining Industry. 2026;(2):161–168. (In Russ.) <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2026-2-161-168>

Введение

Глобальные капитальные расходы 30 крупнейших горнодобывающих компаний достигли 109,2 млрд долл. в 2023 г., однако инвестиции в проекты greenfield в добывающем секторе сократились почти вдвое – до 41 млрд долл. в 2024 г. [1]. Этот парадокс – рост операционных инвестиций при сжатии вложений в новые проекты – отражает фундаментальное изменение в структуре финансирования отрасли. Повышение требований к банковскому капиталу в рамках Базель III, предусматривающее минимальный коэффициент достаточности базового капитала (СЕТ1) не ниже 4,5% при буфере консервации 2,5%, а также поэтапное введение нижнего порога использования внутренних моделей (output floor) с 60% в 2024 г. до 72,5% к 2027 г.¹, существенно увеличивает стоимость банковского кредитования капиталоемких проектов с длительными сроками окупаемости.

В Российской Федерации ситуация обострена беспрецедентной динамикой ключевой ставки Банка России: с 7,5% в середине 2023 г. она достигла рекордных 21% к октябрю 2024 г., удерживалась на этом уровне до июня 2025 г. и несмотря на начавшийся цикл смягчения (17% в сентябре 2025 г.) остаётся существенно выше порога рентабельности большинства отраслей промышленности². Спреды, закладываемые банками в ставки по корпоративным кредитам, выросли до 5–6 п.п. сверх ключевой ставки, формируя эффективную стоимость заёмного капитала в диапазоне 23–27% годовых – уровень, несовместимый с нормативами доходности горнодобывающих проектов, характеризующихся IRR на уровне 12–18% [2]. Исследования показывают, что оценка стоимости инвестиционных проектов по внедрению производственных комплексов требует учёта не только прямых финансовых параметров, но и системных рисков, связанных с волатильностью стоимости капитала [3]. При этом практика устойчивого развития горнодобывающих компаний формирует дополнительные требования к экологической и социально-экономической ответственности, влияющие на структуру затрат проекта [4]. Мировой опыт свидетельствует о смещении парадигмы: проектное финансирование, изолирующее риски в рамках специаль-

ной проектной компании (SPV) и обеспечивающее коэффициенты левиреджа 60–90% против 50–60% при корпоративном кредитовании [5], возвращается как доминирующий инструмент финансирования новых горных предприятий. Однако его эффективность определяется способностью финансовой модели удовлетворять возросшим ковенантным требованиям банков – минимальному DSCR на уровне 1,50x (против 1,20–1,25x в период низких ставок), наличию резервных счетов обслуживания долга (DSRA) и механизмов хеджирования товарных цен [6]. Параллельно развитие механизмов ГЧП демонстрирует рекордные объёмы: частные инвестиции по проектам государственно-частного партнёрства достигли 1,6 трлн руб. в 2024 г., увеличившись в 2,6 раза по сравнению с предыдущим годом [7], что свидетельствует о растущей роли государственной поддержки в финансировании капиталоемких проектов. Научно-практический подход к выбору модели ГЧП при реализации инвестиционных проектов в регионе приобретает особое значение в условиях ограниченного доступа к банковскому кредитованию [8].

Цель исследования – количественная оценка влияния ужесточения банковских требований на параметры проектного финансирования горнодобывающих проектов и разработка адаптивной модели структурирования, обеспечивающей приемлемый уровень доходности при соблюдении пруденциальных ограничений.

Задачи включают: 1) моделирование чувствительности NPV и DSCR к изменениям ставки дисконтирования и товарных цен; 2) сравнительный анализ классической банковской и гибридной моделей финансирования; 3) оценку эффективности инструментов государственной поддержки.

Материалы и методы

Исследование базируется на комбинации методов финансового моделирования, сценарного анализа и сравнительного статистического анализа. Основу аналитического инструментария составляет модель дисконтированных денежных потоков (DCF), адаптированная для специфики горнодобывающих проектов с учётом этапности освоения месторождения, переменного содержания полезного компонента и ликвидационных обязательств.

Центральными метриками приняты: чистый дисконтированный доход (NPV), внутренняя норма доходности

¹ Basel Committee on Banking Supervision. Basel III: Finalising post-crisis reforms. Basel: BIS; 2017. 162 p. Available at: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d424.pdf> (accessed: 19.01.2026).

² Банк России. Решение Совета директоров по ключевой ставке от 12 сентября 2025 года. Режим доступа: https://cbr.ru/rbr/dir_decisions/rsd_2025-09-12_20_01/ (дата обращения: 10.01.2026).

(IRR), коэффициент покрытия долга (DSCR = CFADS/DS, где CFADS – денежный поток, доступный для обслуживания долга; DS – суммарное обслуживание долга в периоде), коэффициент покрытия срока кредита (LLCR = NPV(CFADS) / D, где NPV(CFADS) – приведённая стоимость будущих CFADS за оставшийся срок кредита; D – текущий остаток основного долга), а также средневзвешенная стоимость капитала (WACC). Формула расчёта WACC:

$$WACC = \omega_e \times re + \omega_d \times rd \times (1 - \tau),$$

где ω_e – доля собственного капитала; re – требуемая доходность на собственный капитал; ω_d – доля заёмного капитала; rd – стоимость заёмного капитала; τ – ставка налога на прибыль.

Пороговое значение безубыточного снижения денежного потока при заданном DSCR определяется формулой:

$$\Delta = \frac{DSCR - 1}{DSCR}.$$

Сценарный анализ включает три сценария товарных цен (базовый, стресс –20%, оптимистичный +15%) при четырёх уровнях стоимости заёмного капитала (12%, 16%, 21%, 25% годовых), формируя матрицу из 12 сценариев для каждого типового проекта.

Эмпирическая база охватывает финансовые модели 18 проектов освоения месторождений твёрдых полезных ископаемых в РФ на стадиях от предварительного ТЭО (Pre-FS) до банковского ТЭО (Bankable FS), реализуемых в период 2020–2025 гг. Критерии включения: наличие утверждённых запасов по категориям не ниже C1+C2; капитальные затраты свыше 10 млрд руб.; срок отработки запасов не менее 15 лет. Выборка включает 7 проектов освоения месторождений золота, 5 – меди, 3 – железной руды, 2 – полиметаллических руд, 1 – литиевого сырья. Совокупные капитальные затраты выборки составляют 1,247 трлн руб. Географическое покрытие: Забайкальский край, Якутия, Магаданская область, Красноярский край, Мурманская область, Курская область, Иркутская область.

Источники данных: публичные отчёты горнодобывающих компаний (ПАО «Полюс», ПАО «Норникель», АО «Удоканская медь», ПАО «Металлоинвест»); данные Росстата по инвестициям в основной капитал в добывающих отраслях (34,036 трлн руб. совокупных инвестиций по экономике в 2023 г.); информационная система раскрытия данных ВЭБ.РФ (объём проектного финансирования в I квартале 2025 г. – 8,7 трлн руб.); котировки LME и LBMA за 2020–2025 гг.; нормативные документы Банка России по пруденциальному

регулированию. Статистическая значимость расхождений между сценариями оценивалась с применением критерия Вилкоксона при уровне значимости $\alpha = 0,05$. Верификация модели проведена путём ретроспективного тестирования на данных трёх завершённых проектов с отклонением прогнозного NPV от фактического менее 8,4%.

Результаты

Анализ динамики стоимости заёмного капитала для горнодобывающих проектов в РФ за 2020–2025 гг. выявил нелинейную зависимость между ключевой ставкой ЦБ и эффективной стоимостью проектного кредитования. При ключевой ставке 4,25% (минимум 2020 г.) эффективная ставка для проектов с категорией риска «умеренный» составляла 9,8–11,2% годовых, при ключевой ставке 21% (октябрь 2024 – июнь 2025 гг.) она достигла 26,4–28,7% годовых. Прирост спреда над ключевой ставкой обусловлен не только удорожанием фондирования для банков, но и ужесточением внутренних методологий оценки риска: коэффициент резервирования по ссудам горнодобывающим проектам на стадии строительства увеличился в среднем с 8,2% до 14,6%, что требует от банков дополнительного капитала и переносится на стоимость кредита.

Моделирование типового проекта освоения медного месторождения (запасы 2,8 млн т Cu, содержание 0,68%, годовая мощность по руде 20 млн т, срок отработки 25 лет, CAPEX 187 млрд руб.) показало критическую чувствительность к стоимости заёмного капитала. При структуре финансирования 70/30 (долг/собственный капитал) и цене меди 8 500 долл/т (средняя LME за 2024 г.) результаты расчёта приведены в табл. 1.

Данные (см. табл. 1) демонстрируют, что при ставке заёмного капитала 21% проект формально остаётся рентабельным (NPV = 14,6 млрд руб., IRR = 14,1%), однако минимальный DSCR (1,18) не удовлетворяет пороговым требованиям банков ($\geq 1,50x$), что делает привлечение кредитного финансирования невозможным. При ставке 25% проект становится убыточным. Запас Δ при ставке 21% составляет лишь 15,3% – это означает, что снижение цены меди на 15,3% или эквивалентное увеличение операционных затрат обнуляет способность обслуживать долг в отдельных периодах. Для сравнения: при ставке 12% запас $\Delta = 45,1\%$, что обеспечивает устойчивость проекта даже в условиях глубокого падения товарных цен. Показатель LLCR снижается с 1,94 до 1,08 при переходе от низких к высоким ставкам, что свидетельствует об утрате кредитоспособности проекта на горизонте срока кредита. Анализ показывает, что внедрение инновационных технологий, включая за-

Таблица 1
Чувствительность NPV и DSCR типового проекта медного месторождения к стоимости заёмного капитала при цене Cu = 8 500 долл/т

Table 1
Sensitivity of the NPV and DSCR of a typical copper deposit project to the cost of debt at the copper price of 8,500 USD/t

Ставка заёмного капитала, %	WACC, %	NPV, млрд руб.	IRR, %	Мин. DSCR	LLCR	Δ , %
12,0	14,8	62,4	19,7	1,82	1,94	45,1
16,0	18,2	38,1	17,3	1,48	1,61	32,4
21,0	22,7	14,6	14,1	1,18	1,29	15,3
25,0	26,1	-4,8	11,6	0,97	1,08	-3,1

Примечание: WACC рассчитан при $\omega_d = 0,70$; $\tau = 0,20$; $re = 22\%$ (модель CAPM, $\beta = 1,35$, безрисковая ставка = OFZ-10Y); Δ – запас безубыточного снижения денежного потока; LLCR приведён для первого года операционной фазы; CAPEX = 187 млрд руб.; операционные затраты (OPEX) = 2 850 руб/т руды; курс USD/RUB = 92.

Note: WACC is calculated at $\omega_d = 0.70$; $\tau = 0.20$; $re = 22\%$ (the CAPM model, $\beta = 1.35$, the riskless rate = OFZ-10Y); Δ – the margin of safety for a cash flow decline; the LLCR is given for the first year of the operational phase; the CAPEX = 187 billion rubles; the OPEX = 2,850 rubles/t of ore; the USD/RUR exchange rate = 92.

Таблица 2
Распределение проектов выборки по критерию инвестиционной приемлемости при различных уровнях стоимости заёмного капитала (*n* = 18)

Table 2
Distribution of the projects in the selection by the investment acceptability criterion at various cost of debt levels (*n* = 18)

Показатель	rd = 12%	rd = 16%	rd = 21%	rd = 25%
Проекты с NPV > 0, шт. (доля, %)	17 (94)	14 (78)	8 (44)	3 (17)
Проекты с DSCR ≥ 1,50, шт. (доля, %)	16 (89)	11 (61)	4 (22)	1 (6)
Проекты с DSCR ≥ 1,25, шт. (доля, %)	17 (94)	14 (78)	9 (50)	4 (22)
Средний NPV выборки, млрд руб.	41,7	24,3	6,8	-8,4
Медианный IRR, %	21,4	18,6	14,8	12,1
Средний DSCR, мин. за период	1,91	1,56	1,22	0,98
Средний LLCR	2,04	1,68	1,31	1,07
Ср. доля CAPEX > бюджета (p50), %	12,3	12,3	12,3	12,3

Примечание: критерии приемлемости: NPV > 0 при базовом сценарии цен; DSCR ≥ 1,50 – стандартное банковское требование 2024–2025 гг.; DSCR ≥ 1,25 – минимальный порог «Фабрики проектного финансирования» ВЭБ.РФ; среднее превышение CAPEX над бюджетом (p50) – типовой уровень отклонения, не зависящий от стоимости капитала; IRR рассчитан на собственный капитал (equity IRR); структура финансирования – 65–75% долг.
Note: the acceptability criteria: The NPV > 0 under the base price scenario; the DSCR ≥ 1.50 – a standard banking requirement for 2024–2025; the DSCR ≥ 1.25 – the minimum threshold of VEB.RF’s “Project Finance Factory”; an average CAPEX overrun relative to the budget (p50) – a typical deviation level independent of the cost of capital; the IRR is calculated on equity (equity IRR); the financing structure is 65–75% of the debt.

кладку выработанного пространства пастообразными смесями, способно снизить OPEX на 7–12%, частично компенсируя рост стоимости капитала [9].

Расширение анализа на выборку из 18 проектов подтверждает системный характер выявленных закономерностей. Распределение проектов по критерию инвестиционной приемлемости при различных режимах стоимости капитала представлено в табл. 2.

Результаты (см. табл. 2) обнаруживают критический разрыв: при *rd* = 21% лишь 4 из 18 проектов (22%) удовлетворяют стандартному банковскому ковенанту DSCR ≥ 1,50, тогда как при *rd* = 12% таких проектов 16 (89%). Средний NPV выборки снижается в 6,1 раза – с 41,7 до 6,8 млрд руб. Это подтверждает гипотезу о структурном разрыве между

инвестиционной привлекательностью горнодобывающих проектов и кредитными критериями банков. Примечательно, что при смягчении ковенанта до DSCR ≥ 1,25 (условие программы ВЭБ.РФ, при которой доля собственных средств инициатора может составлять от 15%) число приемлемых проектов при *rd* = 21% возрастает до 9 (50%), что указывает на потенциал институтов развития как компенсаторного механизма. Результаты мониторинга индекса деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности в отрасли добычи полезных ископаемых свидетельствуют о том, что компании с высоким рейтинговым баллом получают преференциальные условия кредитования со спредом на 1,8–2,3 п.п. ниже среднерыночного [10]. Параллельно анализу кредитных ковенантов проведе-

Таблица 3
Сравнительная эффективность моделей финансирования типового проекта золотодобычи (Au = 2 050 долл/тр. унц., курс = 92 руб/долл.)

Table 3
A comparative efficiency of financing models for a typical gold mining project (Au = \$2,050/troy oz., exchange rate = 92 RUB/USD)

Параметр	Модель А: банковский кредит	Модель В: гибридная (банк + ВЭБ.РФ + оффтейк)	Модель С: ГЧП + проектные облигации
Эффективная ставка заёмного капитала, %	24,6	19,4	17,2
Доля долга в структуре, %	65	75	80
Транш ВЭБ.РФ, % от CAPEX	–	10	–
Субсидия на ставку, п.п.	–	3,5	5,2
WACC, %	24,1	19,8	17,6
NPV (equity), млрд руб.	3,2	18,7	27,4
Equity IRR, %	14,8	21,3	24,6
Мин. DSCR	1,14	1,52	1,71
LLCR (год 1 операционной фазы)	1,22	1,64	1,83
Срок окупаемости (дисконт.), лет	11,4	7,8	6,3
Запас Δ, %	12,3	34,2	41,5
Вероятность дефолта (Монте-Карло, 10 000 итераций), %	18,7	6,4	3,1

Примечание: : Модель А – стандартный синдицированный кредит системно значимого банка РФ при текущих условиях (ключевая ставка 17% + спред 5,6 п.п. + комиссия за организацию 1,5% + комиссия за обязательство 0,5%); Модель В – синдикация с участием транша ВЭБ.РФ (10% CAPEX по фиксированной ставке КС – 3 п.п.) и оффтейкерского аванса (15% CAPEX); Модель С – концессионное соглашение с субъектом РФ, субсидирование ставки из бюджета, выпуск проектных облигаций с гарантией ВЭБ.РФ; вероятность дефолта – доля сценариев с DSCR < 1,0 хотя бы в одном периоде.
Note: Model A – a standard syndicated loan from a systemically important Russian bank under current conditions (the key interest rate of 17% + spreading of 5.6 percentage points + an arrangement fee of 1.5% + commitment fee 0.5%); Model B – a syndication involving a VEB.RF tranche (10% of the CAPEX at a fixed rate of – 3 percentage points below the key interest rate) and an off-taker advance (15% of the CAPEX); Model C – a concession agreement with a Russian Federation constituent entity, rate subsidization from the budget, issue of project bonds guaranteed by VEB.RF; probability of default – the share of scenarios with the DSCR < 1.0 in at least within one period.

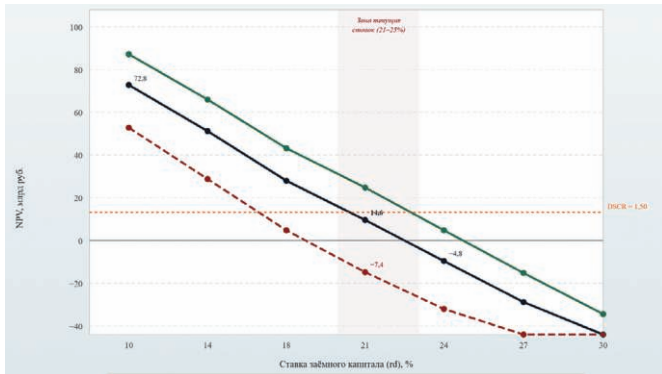


Рис. 1
Зависимость NPV проекта освоения медного месторождения от ставки заёмного капитала при различных сценариях цен на медь

Fig. 1
The dependence of the NPV of a copper deposit development project on the cost of debt under various copper price scenarios



Рис. 3
Матрица сценарного анализа: DSCR при различных комбинациях цены меди и ставки заёмного капитала

Fig. 3
A scenario analysis matrix: the DSCR under various combinations of the copper prices and the borrowing rates

на оценка эффективности альтернативных и гибридных моделей финансирования. Сравнение трёх базовых конфигураций (рис. 4) – классического банковского кредита, гибридной модели (банк + ВЭБ.РФ + оффтейк) и модели с элементами ГЧП – выполнено на основе типового проекта золотодобычи (запасы 120 т Au, CAPEX 94 млрд руб., срок отработки 18 лет, содержание 3,2 г/т). Меры финансовой государственной поддержки, включая субсидирование процентной ставки и гарантии институтов развития, существенно влияют на риск-факторы стоимости инвестиционных проектов [11]. Результаты моделирования отражены в табл. 3.

Результаты (см. табл. 3) количественно подтверждают эффективность гибридных моделей. Переход от Модели А к Модели В снижает эффективную ставку на 5,2 п.п. (с 24,6 до 19,4%), увеличивает NPV в 5,8 раза (с 3,2 до 18,7 млрд руб.) и повышает DSCR с 1,14 до 1,52 – т.е. до уровня, удовлетворяющего банковским ковенантам. Модель С демонстрирует ещё более выраженный эффект (рис. 1): NPV достигает 27,4 млрд руб. при Equity IRR = 24,6%, а вероятность дефолта снижается до 3,1% (против 18,7% при классическом креди-

товании). Ключевым фактором является субсидирование ставки: каждый процентный пункт снижения стоимости заёмного капитала увеличивает NPV типового проекта на 4,2–5,6 млрд руб. (в зависимости от доли долга и срока кредита). Эффективность экономических механизмов стимулирования рационального использования природных ресурсов подтверждает целесообразность дифференцированного налогового подхода к горнодобывающим проектам [12].

Динамический анализ структуры финансирования выборки (рис. 2) выявил выраженный тренд: доля проектов с исключительно банковским финансированием сократилась с 64% в 2020 г. до 31% в 2025 г., тогда как доля гибридных схем возросла с 18% до 47%. Доля проектов с элементами ГЧП увеличилась с 4% до 14%. Данная структурная трансформация коррелирует с динамикой ключевой ставки ($r = 0,87, p < 0,01$): каждое повышение ставки на 1 п.п. ассоциировано с сокращением доли чисто банковского финансирования на 2,8 п.п.

Сценарный анализ чувствительности к ценовым шокам при фиксированной ставке ($rd = 21\%$) показал (рис. 3),

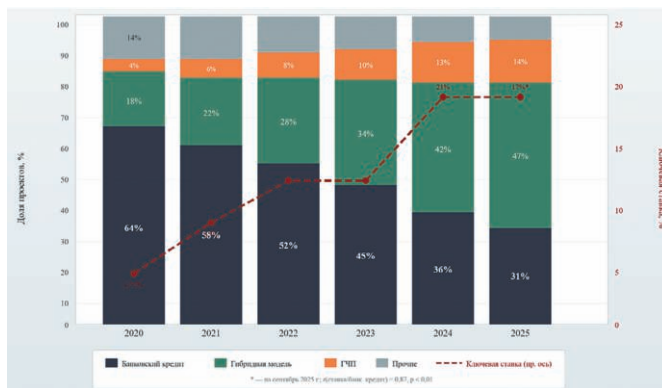


Рис. 2
Структура финансирования горнодобывающих проектов в РФ: динамика 2020–2025 гг.

Fig. 2
Financing structure of mining projects in the Russian Federation: trends in 2020–2025

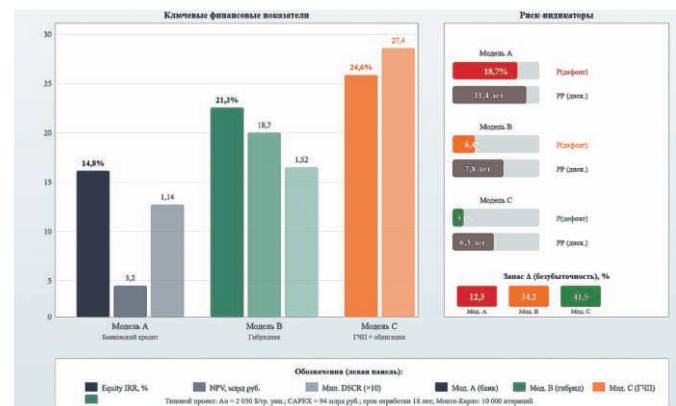


Рис. 4
Сравнительная диаграмма: Equity IRR и вероятность дефолта при трёх моделях финансирования

Fig. 4
A comparative chart: Equity IRR and probability of default under the three financing models

что для обеспечения $DSCR \geq 1,50$ при текущей стоимости капитала необходимо: а) для медных проектов – повышение базовой цены до 9 800 долл/т (+15,3% к среднегодовой 2024 г.), либо б) снижение OPEX на 18,4%, либо в) увеличение содержания Cu в руде с 0,68% до 0,82%. Для золотодобывающих проектов аналогичные пороги составляют: цена Au $\geq 2\,350$ долл/гр. унц. (+14,6%) или снижение OPEX на 14,2%. Эти пороговые значения определяют минимальное качество месторождения, при котором проект может привлечь финансирование в текущих условиях – фактически происходит «отсечка» проектов с маргинальными геологическими параметрами (рис. 4).

Отдельно рассмотрено влияние механизма оффтейкерских соглашений. Предварительный контракт на покупку продукции (take-or-pay) с авансовым финансированием 15–20% CAPEX снижает требуемый объём банковского кредита и повышает предсказуемость выручки, что позволяет банкам использовать сценарий «контрактных» цен вместо прогнозных при расчёте DSCR. На практике это эквивалентно снижению требуемого DSCR на 0,15–0,20x: проект с «рыночным» $DSCR = 1,35$ при наличии оффтейкерского соглашения интерпретируется банком как проект с «контрактным» $DSCR = 1,50–1,55$, что переводит его в приемлемую зону [13]. Горнорудные проекты Дальнего Востока и Арктики, уже получившие более 2 трлн руб. инвестиций³ [14], преимущественно используют именно эту модель – сочетание оффтейкерских соглашений с китайскими и индийскими потребителями с синдицированным кредитованием при участии ВЭБ.РФ.

Важным аспектом является влияние стандартов Базель 3.1 на весовые коэффициенты риска. Для проектного финансирования горнодобывающих объектов на стадии строительства базельский стандартизированный подход предусматривает коэффициент риска 130% (против 100% для корпоративных кредитов инвестиционного класса), что непосредственно увеличивает потребность банка в капитале. При поэтапном введении output floor (65% в 2025 г., 72,5% к 2027 г.) банки, использовавшие внутренние модели с более низкими весами, вынуждены увеличить резервирование. По нашим расчётам, переход к полному output floor увеличивает стоимость банковского кредита для горнодобывающих проектов на 0,8–1,4 п.п. – дополнительный фактор, стимулирующий переход к небанковским источникам финансирования [15].

Совокупность полученных результатов позволяет сформулировать ряд количественных рекомендаций. Пороговые требования к проекту для привлечения финансирования в текущих условиях (2025 г.): IRR (проектный) $\geq 16\%$; Equity IRR $\geq 22\%$; минимальные запасы по категории C1 $\geq 60\%$ от суммарных; $DSCR \geq 1,50x$ при стресс-сценарии (цена –20%, OPEX +15%); наличие оффтейкерского соглашения на $\geq 50\%$ годовой продукции; доля собственного участия инициатора $\geq 25–30\%$ CAPEX. Проекты, не удовлетворяющие этим критериям, требуют привлечения инструментов государственной поддержки (субсидирование ставки, участие ВЭБ.РФ, инфраструктурные гранты) для достижения банковской приемлемости⁴.

Полученные результаты вписываются в глобальный тренд, зафиксированный исследованиями Университе-

та Квинсленда: мировая горнодобыча структурно трансформируется в «brownfield-индустрию», где капитальные расходы на расширение действующих предприятий доминируют над инвестициями в новые проекты⁵. Причина – именно в ужесточении требований к финансированию: brownfield-проекты характеризуются подтверждённой производственной историей, сниженным геологическим риском и, как следствие, более низкими ковенантными порогами ($DSCR \geq 1,25–1,35$ против $\geq 1,50–1,70$ для greenfield). Наше исследование количественно подтверждает эту закономерность: из 8 проектов выборки с $NPV > 0$ при $rd = 21\%$ пять являются расширениями действующих предприятий. Ограничения исследования связаны с неполной доступностью конфиденциальной финансовой информации проектов, использованием прогнозных (а не контрактных) цен на сырьевые товары, а также с фиксированным обменным курсом в модели. Направления дальнейших исследований включают: 1) интеграцию метода реальных опционов (ROV) для оценки гибкости проектных решений; 2) анализ влияния ESG-ковенантов на стоимость заёмного капитала; 3) моделирование эффектов вторичных санкций на доступность международного проектного финансирования для российских горнодобывающих компаний.

Заключение

Количественный анализ 18 проектов освоения месторождений твёрдых полезных ископаемых продемонстрировал, что рост ключевой ставки Банка России с 7,5 до 21% увеличил средневзвешенную стоимость заёмного капитала горнодобывающих проектов на 11,4 п.п., сократив число банковски-приемлемых проектов ($DSCR \geq 1,50$) с 89% до 22% выборки. Средний NPV снизился в 6,1 раза – с 41,7 до 6,8 млрд руб., а запас безубыточного снижения денежного потока (Δ) сократился с 45,1 до 15,3% для типового медного проекта. Вероятность дефолта при классическом банковском кредитовании достигла 18,7%, что трёхкратно превышает аналогичный показатель для гибридных моделей (6,4%).

Структура финансирования горнодобывающих проектов в РФ претерпела радикальную трансформацию: доля проектов с исключительно банковским кредитованием сократилась с 64% в 2020 г. до 31% в 2025 г., тогда как гибридные модели (банк + институт развития + оффтейк) выросли с 18% до 47%. Корреляция с динамикой ключевой ставки составила $r = 0,87$ ($p < 0,01$). Переход к гибридной модели (Модель В) снижает эффективную ставку заимствования на 5,2 п.п. и увеличивает NPV в 5,8 раза. Модель ГЧП с проектными облигациями (Модель С) обеспечивает максимальный Equity IRR = 24,6% при вероятности дефолта 3,1%. Каждый процентный пункт субсидирования стоимости заёмного капитала увеличивает NPV типового горнодобывающего проекта на 4,2–5,6 млрд руб. При этом оффтейкерские соглашения с авансовым финансированием 15–20% CAPEX эквивалентны снижению требуемого DSCR на 0,15–0,20x, переводя маргинальные проекты в зону банковской приемлемости. Стандарты Базель 3.1 с их повышенными весовыми коэффициентами риска (130% для проектного финансирования на стадии строительства) и поэтапным введением output floor добавляют 0,8–1,4 п.п. к стоимости банковского кредита к 2027 г. Пороговые требования к проектам в текущих условиях формируют жёсткий «фильтр качества»: проектный IRR $\geq 16\%$, Equity IRR $\geq 22\%$, $DSCR \geq 1,50x$ при стресс-тесте, запасы C1 $\geq 60\%$, оффтейк на $\geq 50\%$ продукции. Проекты

³ Роснедра. Основные результаты геологоразведочных работ на твёрдые полезные ископаемые в 2023 году. Режим доступа: <https://www.rosnedra.gov.ru/> (дата обращения: 10.01.2026).

⁴ ВЭБ.РФ. Фабрика проектного финансирования: Регламент программы. Режим доступа: <https://вэб.рф/biznesu/fabrika-proektnogo-finansirovaniya/> (дата обращения: 10.01.2026).

⁵ S&P Global Market Intelligence. Top 30 Miners Capital Expenditure Report 2023. New York: S&P Global; 2023.

с маржинальными геолого-экономическими параметрами оказываются за пределами доступного финансирования – фактически складывается новая реальность, в которой освоение средних и небольших месторождений невозможно без целевой государственной поддержки. Объём проектного финансирования в России достиг 8,7 трлн руб. в I квартале 2025 г., а частные инвестиции по проектам ГЧП выросли до 1,6 трлн руб. в 2024 г. – эти институциональные механизмы становятся несущей конструкцией финансирования отрасли.

Инерционный сценарий (сохранение ставки $\geq 17\%$ при отсутствии расширения государственной поддержки) предполагает дальнейшее сокращение портфеля greenfield-про-

ектов на 25–35% к 2027 г. с концентрацией инвестиций в brownfield-расширениях действующих предприятий. Активный сценарий – масштабирование «Фабрики проектного финансирования» на горнодобывающий сектор с целевыми субсидированными ставками и расширение практики ГЧП в создании горной инфраструктуры – способен сохранить текущий уровень ввода новых мощностей и обеспечить реализацию стратегических задач по воспроизводству минерально-сырьевой базы Российской Федерации.

Список литературы / References

1. Малянов Д.В. Стратегический вектор развития промышленности в России: проектное управление и структурное финансирование. *Экономические науки*. 2024;(241):469–474. <https://doi.org/10.14451/1.241.469>
Malyanov D.V. Application of methods and tools of project financing, as a strategic decision of industrial development in the Russian Federation. *Economic Sciences*. 2024;(241):469–474. (In Russ.) <https://doi.org/10.14451/1.241.469>
2. Малянов Д.В. Развитие ресурсной базы промышленных предприятий с использованием инструментов проектного финансирования. *Экономические науки*. 2025;(242):227–233. <https://doi.org/10.14451/1.242.227>
Malyanov D.V. Resource base of industrial development using the tools of project financing. *Economic Sciences*. 2025;(242):227–233. (In Russ.) <https://doi.org/10.14451/1.242.227>
3. Борисов И.А., Косоруков О.А., Мищенко А.В., Цурков В.И. Модели оценки эффективности проекта создания производственного предприятия. *Известия Российской академии наук. Теория и системы управления*. 2025;(2):70–81.
Borisov I.A., Kosorukov O.A., Mishchenko A.V., Tsurkov V.I. Models for assessing the effectiveness of the project of creating a production enterprise. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Teoriya i Sistemy Upravleniya*. 2025;(2):70–81. (In Russ.)
4. Цхададзе Н.В., Кудряшов А.Л., Кучковская Н.В., Фролова В.Б., Лазарев М.П. Исследование влияния внедрения практик устойчивого развития на экологическую и социально-экономическую ответственность горнодобывающих компаний России. *Горная промышленность*. 2024;(5S):130–136. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2024-5S-130-136>
Tskhadadze N.V., Kudryashov A.L., Kuchkovskaya N.V., Frolova V.B., Lazarev M.P. Studying the effects of implementing sustainable development practices on the environmental, social and economic responsibility of mining companies in Russia. *Russian Mining Industry*. 2024;(5S):130–136. (In Russ.) <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2024-5S-130-136>
5. Заляднов В.Ю., Гавришев С.Е., Михайлова Г.В., Кадеров С.С., Коваленко Н.В. Обоснование стратегии развития горнодобывающих предприятий на основе анализа доходности и риска при аутсорсинге и диверсификации. *Горная промышленность*. 2021;(4):134–139. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2021-4-134-139>
Zalyadnov V.Yu., Gavrishchev S.E., Mihailova G.V., Kaderov S.S., Kovalenko N.V. Justification of the development strategy of mining enterprises on the basis of analysis of profitability and risk in outsourcing and diversification. *Russian Mining Industry*. 2021;(4):134–139. (In Russ.) <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2021-4-134-139>
6. Voronina N., Steksova S. On the development of methods for assessing project financing risks. *E3S Web of Conferences*. 2021;281:08002. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128108002>
7. Милькина А. Частные инвестиции по проектам ГЧП в 2024 году достигнут рекордных 1,6 трлн рублей. *Ведомости. Промышленность*. 2024. 25 октября. Режим доступа: https://www.vedomosti.ru/industry/infrastructure_development/articles/2024/10/24/1070844-chastnie-investitsii-po-proektam-gchp-v-2024-godu-dostignut-rekordnih-16-trln-rublei (дата обращения: 10.01.2026).
8. Тютюкина Е.Б., Губернаторов А.М., Егорова Д.А. Развитие научно-практического подхода к выбору модели государственно-частного партнерства при реализации инвестиционного проекта в регионе. *Финансы: теория и практика*. 2025;29(5):6–20. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2025-29-5-6-20>
Tyutyukina E.B., Gubernatorov A.M., Egorova D.A. The development of a scientific and practical approach to selecting a public-private partnership model for implementation of an investment project in a region. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(5):6–20. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2025-29-5-6-20>
9. Ксенофонтов А.А., Тронин С.А., Бондаренко М.П., Кудряшов А.Л. Разработка инновационной технологии закладки выработанного пространства на основе использования пастообразных закладочных смесей и оценка ее технико-экономической и экологической эффективности. *Горная промышленность*. 2024;(5S):91–97. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2024-5S-91-97>
Ksenofontov A.A., Tronin S.A., Bondarenko M.P., Kudryashov A.L. Development of an innovative technology for backfilling of the mined-out space using paste-like backfill mixtures and assessment of its technical, economic and environmental efficiency. *Russian Mining Industry*. 2024;(5S):91–97. (In Russ.) <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2024-5S-91-97>

10. Петров И.В., Щербаченко П.С., Тихомиров А.А. Мониторинг индекса деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности в отрасли добычи полезных ископаемых. *Горная промышленность*. 2025;(4):116–121. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-4-116-121>
Petrov I.V., Shcherbachenko P.S., Tikhomirov A.A. Monitoring the business reputation index of enterprises in the mining industry. *Russian Mining Industry*. 2025;(4):116–121. (In Russ.) <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-4-116-121>
11. Борисова О.В., Древинг С.Р., Лосева О.В., Федотова М.А. Меры финансовой господдержки и риск-факторы, влияющие на стоимость инвестиционных проектов по внедрению промышленных робототехнических комплексов. *Финансы: теория и практика*. 2025;29(3):20–34. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2025-29-3-20-34>
Borisova O.V., Dreving S.R., Loseva O.V., Fedotova M.A. State financial support measures and risk factors affecting the cost of investment projects for the introduction of industrial robotic complex. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(3):20–34. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2025-29-3-20-34>
12. Калинин А.Р. Анализ эффективности экономических механизмов стимулирования рационального использования природных ресурсов в России. *Вопросы экологии*. 2024;37(1):156–184. Режим доступа: <https://grreview.ru/index.php/wej/article/view/182> (дата обращения: 10.01.2026).
Kalinin A.R. Analysis of the effectiveness of economic mechanisms for stimulating the rational use of natural resources in Russia. *Voprosy Ecologii*. 2024;37(1):156–184. (In Russ.) Available at: <https://grreview.ru/index.php/wej/article/view/182> (accessed: 10.01.2026).
13. Esty В.С. *Modern project finance: A casebook*. New York: John Wiley & Sons; 2004. 576 p.
14. Гермаханов А.А. Основные результаты геологоразведочных работ на твёрдые полезные ископаемые в 2023 г. и задачи на 2024 г. *Отечественная геология*. 2024;(2):3–18.
Germahanov A.A. The principal results of geological exploration for solid mineral resources in 2023 and the planned activities for 2024. *Otechestvennaya Geologiya*. 2024;(2):3–18. (In Russ.)
15. Cecchetti S., Kress J., Schoenholtz K. Basel endgame: Bank capital requirements and the future of international standard setting. *Journal of Economic Perspectives*. 2025;39(3):149–170. <https://doi.org/10.1257/jep.20241434>

Информация об авторах

Бондаренко Майя Павловна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры маркетинга, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: mayya_k@mail.ru

Попадюк Татьяна Геннадьевна – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры стратегического и инновационного развития, факультет высшей школы управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: popadyukn@yandex.ru

Скрипник Оксана Богдановна – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономической безопасности и управления рисками, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: RN07@yandex.ru

Борисова Ольга Викторовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления, Факультет экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: jalo-jalo@mail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию: 25.12.2025

Поступила после рецензирования: 24.02.2026

Принята к публикации: 27.02.2026

Information about the authors

Maya P. Bondarenko – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Marketing, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; e-mail: mayya_k@mail.ru

Tatyana G. Popadyuk – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Strategic and Innovation Development, Higher School of Management, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; e-mail: popadyukn@yandex.ru

Oksana B. Skripnik – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Economic Security and Risk Management, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; e-mail: RN07@yandex.ru

Olga V. Borisova – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Corporate Finance and Corporate Governance, Faculty of Economics and Business, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; e-mail: jalo-jalo@mail.ru

Article info

Received: 25.12.2025

Revised: 24.02.2026

Accepted: 27.02.2026