

Международный научно-исследовательский журнал

«Прогрессивная экономика»

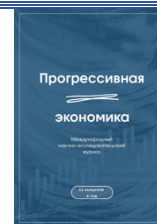
№ 2 / 2026 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/ocenka-ekonomicheskoy-effektivnosti-variantov-realizaczii-investiczionnogo-proekta-po-modernizaczii-dejstvuyushhego-sernokisloto-nogo-proizvodstva/

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности ВАК: 5.2.3

УДК 338.32.053.4: 66.083.3

DOI: 10.54861/27131211_2026_2_98



ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ДЕЙСТВУЮЩЕГО СЕРНОКИСЛОТНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ТЕКУЩЕЙ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

Бошняк М.В., начальник отдела реконструкции и новой техники,
Челябинский цинковый завод, г. Челябинск, Россия
454008, г. Челябинск, Свердловский тракт, 24

Варганов М.С., начальник технического управления
Челябинский цинковый завод, г. Челябинск, Россия
454008, г. Челябинск, Свердловский тракт, 24

Пельмская И.С., кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладной
экономики»,
НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», г. Верхняя Пышма, Россия
624091, г. Верхняя Пышма, Успенский проспект, 3

Аннотация. Челябинский цинковый завод, как крупнейший в Российской Федерации производитель товарного металлического цинка и сплавов на его основе, ведет постоянную масштабную работу по сокращению нагрузки на окружающую среду и снижению вредных выбросов в атмосферу. Основным сырьем для получения товарного цинка являются сульфидные цинковые концентраты, перерабатываемые путем окислительного обжига в печах кипящего слоя. Утилизация обжиговых газов осуществляется на мощностях сернокислотного цеха, с получением товарной серной кислоты нескольких сортов. Помимо постоянного увеличения производственных мощностей как основной, так и вспомогательной продукции, предприятие активно работает над улучшением её качественных показателей. Ввиду широкого применения концентрированной серной кислоты в различных отраслях гражданской промышленности, требуется разработка технических решений по минимизации или исключению из состава кислоты вредных загрязняющих примесей, влияющих на производство продукции последующих переделов. Реализация инвестиционного проекта, направленного на

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

повышение качества товарной серной кислоты, в обязательном порядке должна сопровождаться организацией производственных мощностей по переработке образующихся дополнительных объемов промывной кислоты и, как следствие – сохранением текущих объемов производства серной кислоты II-го сорта, обеспеченной гарантированным сбытом. В статье рассматриваются различные варианты реализации инвестиционного проекта, направленного на повышение качества товарной серной кислоты.

Ключевые слова: серная кислота, экономическая эффективность, концентрирование, инвестиции, денежный поток, нейтрализация, срок окупаемости.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Бошняк М.В., Варганов М.С., Пелымская И.С. Оценка экономической эффективности вариантов реализации инвестиционного проекта по модернизации действующего сернокислотного производства в условиях текущей макроэкономической ситуации // Прогрессивная экономика. 2026. № 2. С. 98–110. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_2_98.

Статья поступила в редакцию: 11.01.2026 г. Одобрена после рецензирования: 12.02.2026 г. Принята к публикации: 13.02.2026 г.

ECONOMIC EFFICIENCY ASSESSMENT FOR INVESTMENT PROJECT IMPLEMENTATION OPTIONS TO MODERNIZE THE EXISTING SULFURIC ACID PRODUCTION IN THE CURRENT MACROECONOMIC SITUATION

*Boshnyak M.V., Head of the Department of Reconstruction and New Equipment,
Chelyabinsk Zinc Plant, Chelyabinsk, Russia
454008, Chelyabinsk, Sverdlovskiy trakt, 24*

*Varganov M.S., Head of the Technical Department Chelyabinsk Zinc Plant,
Chelyabinsk, Russia
454008, Chelyabinsk, Sverdlovskiy trakt, 24*

*Pelymskaya I.S., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the
Department of "Applied Economics", NCHOU HE UMMC Technical University,
Verkhnyaya Pyshma, Russia
624091, Verkhnyaya Pyshma, Uspensky Prospekt, 3*

Abstract. Chelyabinsk Zinc Plant, as the largest producer of commercial zinc metal and zinc-based alloys in the Russian Federation, is continuously working to reduce its environmental impact and harmful emissions. The main raw material for obtaining commercial zinc is zinc sulphide concentrates processed by oxidative roasting in fluidized-bed furnaces. The utilization of roasting gases is carried out at the facilities of Sulfuric Acid Plant with the production of commercial sulfuric acid of several grades. In addition to constantly increasing production



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

capacity for both primary and secondary products, the company is actively working to improve their quality indicators. Due to the widespread use of strong sulfuric acid in various sectors of the civil industry, it is necessary to develop technical solutions to minimize or eliminate harmful contaminants that affect the production of downstream products. The investment project implementation aimed at improving the quality of commercial sulfuric acid must necessarily be accompanied by the organization of production capacities for processing the generated additional volumes of washing acid and, consequently, maintaining the current production volumes of sulfuric acid grade II, ensured by guaranteed sales. The various options for implementing an investment project aimed at improving the quality of commercial sulfuric acid are discussed in the article.

Keywords: sulfuric acid, economic efficiency, concentration, investment, cash flow, neutralization, payback period.

JEL classification: D2, P33, R42.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Boshnyak M.V., Varganov M.S., Pelymskaya I.S. (2026). Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti variantov realizatsii investitsionnogo proyekta po modernizatsii deystvuyushchego sernokislotochnogo proizvodstva v usloviyakh tekushchey makroekonomicheskoy situatsii [Economic efficiency assessment for investment project implementation options to modernize the existing sulfuric acid production in the current macroeconomic situation]. *Progressivnaya ekonomika* [Progressive Economy], 2, 98–110, https://doi.org/10.54861/27131211_2026_2_98 (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 11/01/2026. Approved after review: 12/02/2026. Accepted for publication: 13/02/2026.

Введение

Сырьем для получения товарного цинка являются сульфидные цинковые концентраты, перерабатываемые путем окислительного обжига в печах кипящего слоя. Утилизация обжиговых газов осуществляется на мощностях сернокислотного цеха, с получением товарной серной кислоты нескольких сортов. Одним из направлений повышения качества серной кислоты, является реализация проекта строительства установки удаления металлических соединений из обжиговых газов, направляемых на сернокислотное производство. Эксплуатационные характеристики работы данной установки сопровождаются рядом ограничений действующего процесса очистки газов, в большей степени связанных с исходной температурой газов, направляемых на очистку от металлических соединений.

Ввиду особенности действующего процесса переработки обжиговых газов, снижение их исходной температуры на 15-20% приведет к значительному изменению водного баланса процесса промывки, увеличивая объем образующихся промывных кислот в несколько раз и снижению концентрации до 15–17%. Переработка промывной серной кислоты – вспомогательный процесс, связанный с её смешиванием с олеумом и получением товарной серной кислоты II-го сорта (согласно ГОСТ 2184-2013).



Кислота II-го сорта, ввиду высокого содержания примесных компонентов ограничена в сбыте, соответственно, увеличенные объемы её образования не будут покрываться существующими потребителями.

Реализация инвестиционного проекта, направленного на повышение качества товарной серной кислоты, в обязательном порядке должна сопровождаться организацией производственных мощностей по переработке образующихся дополнительных объемов промывной кислоты и, как следствие – сохранением текущих объемов производства серной кислоты II-го сорта, обеспеченной гарантированным сбытом.

Цель настоящего исследования – совершенствование подхода к оценке экономической эффективности технологических решений по переработке промывной серной кислоты сернокислотного производства АО «Челябинский цинковый завод».

Материалы и методы

Предварительная проработка вариантов технологических решений по переработке слабоконцентрированной промывной серной кислоты заключалась в сравнении основных способов переработки, связанных с её нейтрализацией или дополнительным концентрированием. Ввиду простоты аппаратурно-технологического оформления процесса нейтрализации анализ возможных технологий заключался в подборе наиболее энергоэффективного процесса дополнительного концентрирования промывной кислоты, основанного на способе упаривания свободной воды и повышении концентрации с 15% до 65-70%. Основным требованием, предъявляемым к выпарным аппаратам для переработки промывной серной кислоты, является возможность её концентрирования с 15% до 70% масс. H_2SO_4 . Согласно анализу современных доступных технологий, температура кипения водных растворов серной кислоты, при атмосферном давлении, для вышеуказанных концентраций составляет 105-120 °C и 175 °C соответственно.

Результаты сравнительного анализа современных доступных выпарных аппаратов, предназначенных для концентрирования слабых растворов серной кислоты, наиболее подходящих под производственную задачу АО «ЧЦЗ», представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ выпарных установок

Table 1

Comparative analysis of evaporation plants

Технологическое решение	Условия проведения процесса	Годовой расход энергоресурсов
Трехкорпусная выпарная установка, с прямоточной схемой подачи пара и раствора. Рекомпрессия пара отсутствует. Конечная концентрация моногидрата – не более 55-60%.	I ступень $t = 118,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 190\,804,39\text{ Па}$ $S = 5,3\text{ м}^2$ II ступень $t = 90,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 71\,234,99\text{ Па}$ $S = 4,4\text{ м}^2$ III ступень $t = 60,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 20\,164,67\text{ Па}$ $S = 4,7\text{ м}^2$	Технологический пар – 6 695 т. Электроэнергия – 1 345 МВт
Двухкорпусная выпарная установка, с прямоточной схемой подачи пара и раствора. Рекомпрессия пара отсутствует. Конечная концентрация моногидрата – не более 65-75%.	I ступень $t = 99,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 100\,215,37\text{ Па}$ $S = 4,5\text{ м}^2$ II ступень $t = 60,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 20\,164,67\text{ Па}$ $S = 5,1\text{ м}^2$	Технологический пар – 9 017 т Электроэнергия – 1 834 МВт
Пленочный выпарной аппарат. Конечная концентрация моногидрата – не более 60-65%.	$t = 80,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $P = 31\,000\text{ Па}$ $S = 6,0\text{ м}^2$	Технологический пар – 18 792 т

Источник: составлено авторами

Source: compiled by the authors

Основной, требующей внимания технологией концентрирования промывной серной кислоты, является двухступенчатая система упаривания, обеспечивающая приемлемый уровень потребления энергоресурсов и соблюдение требований к получаемому продукту. Сравнительный расчет текущего и прогнозного объемов образования промывной серной кислоты, а также распределение по сортам товарной продукции, в случае реализации и отказа от строительства установки упаривания, представлен в таблице 2.

Таблица 2

Расчет объемов серной кислоты

Table 2

Calculation of sulfuric acid volumes

Показатель	Действующий технологический процесс	После реализации проекта модернизации
Концентрация промывной кислоты, %	29-35	15-17
Количество промывной кислоты, т/год	13 000 – 15 000	32 000 – 36 500
Выпуск товарных кислот, % от общего:		
– I-го сорта	55	10
– Улучшенного сорта	10	2
– II-го сорта	35	88

Источник: составлено авторами

Source: compiled by the authors

При наличии на действующем рынке технологий, позволяющих в полном объеме минимизировать образование побочных продуктов, реализация любого проекта, направленного на повышение качества выпускаемой продукции должна сопровождаться подробным расчетом экономической эффективности, на определенном горизонте планирования. Применение высокотехнологичных и энергоэффективных технологий не всегда экономически целесообразно, в сравнении с простыми устоявшимися методами и требует их непосредственного сравнения, при прочих равных условиях [1; 2].

Результаты и обсуждение

С целью соблюдения основной цели реализуемого проекта – сохранения объема выпуска товарной серной кислоты II-го сорта, при расчете экономического эффекта было выделено два основных направления:

1. Нейтрализация всего образующегося объема промывной кислоты. Реализация проекта по данному направлению позволит сократить до текущего уровня, или полностью исключить выпуск кислоты II-го сорта. Технология нейтрализации основана на переработке раствора серной кислоты известняковой суспензией, с образованием гипсовых отходов, подлежащих дальнейшей утилизации.

2. Концентрирование всего образующегося объема промывной кислоты. Данный вариант также позволит минимизировать объемы образующейся промывной кислоты и выпуск кислоты II-го сорта, за счет повышения концентрации конечного продукта. Ключевая особенность данного варианта заключается в наличии возможности увеличения производства товарных кислот I-го и «улучшенного» сортов, обеспеченных гарантированным спросом, с учетом действующей экономической обстановки.

С целью корректного расчета денежных потоков по операционной деятельности, за базовый вариант, при подготовке финансовой модели,

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

принято, что весь объем образующейся промывной кислоты будет направляться на нейтрализацию на стороннее предприятие, обладающее свободными мощностями. При сравнении двух предлагаемых вариантов, годовые затраты на услуги стороннего предприятия по нейтрализации приняты как дополнительный операционный доход. Принятие указанного варианта в качестве базового также обусловлено отсутствием на территории Российской Федерации каких-либо мощностей, на которых возможна организация переработки промывной серной кислоты упариванием.

На начальном этапе выполнения технико-экономического расчета был установлен горизонт планирования по проекту, располагающийся в периоде с 2028 по 2045 гг. Основными факторами, влияющими на определение указанного периода, заключаются в следующем:

- продолжительность инвестиционной фазы проекта, связанная с поиском профильных поставщиков, имеющих обширный опыт поставок аналогичного оборудования;
- продолжительность проектно-изыскательских работ, связанная со сложностью технологического процесса и необходимостью прохождения государственных экспертных процедур разработанной проектной документации;
- период амортизации предлагаемого к строительству оборудования, составляющий – 15 лет, регламентируемый для установок, предназначенных для работы с технологическими высокотемпературными газами и сильными кислотами.

Результаты расчета движения денежных потоков по инвестиционной деятельности, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Инвестиционные потоки по вариантам, млн руб.

Table 3

Investment flows by options, million rubles

Статья инвестиционных затрат	Вариант №1 – Нейтрализация кислоты	Вариант №2 – Упаривание кислоты
Основное и вспомогательное оборудование	1 357,20	960,20
Проектные работы	110,10	110,10
Строительные работы	986,50	1 165,00
Прочие расходы	120,30	120,20
Итого	2 574,30	2 355,50

Источник: составлено авторами

Source: compiled by the authors

Из представленного расчета видно, что несмотря на кардинальное различие в рассматриваемых технологических решениях, итоговое сальдо по инвестиционной деятельности по двум вариантам отличается на 10%. Таким образом, основная экономическая целесообразность того или иного



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

предлагаемого варианта будет заключаться именно в эффективности операционной деятельности.

При реализации инвестиционного проекта, на действующем предприятии, для построения операционных денежных потоков в финансовой модели, применяется так называемый приростной метод [3; 4]. Суть указанного метода заключается в том, что расчеты производятся путем сопоставления вариантов «с проектом» и «без проекта». В этом случае, расчет финансового результата (экономического эффекта), осуществляется путем нахождения отклонений экономических показателей в проектном варианте по сравнению с базовым [5; 6]. Результаты расчета движения операционных денежных потоков представлены в таблице 4. Как было указано ранее, экономический эффект по операционной деятельности заключается в совокупности следующих факторов:

- наличие доходной части, связанной с отсутствием необходимости затрат на услуги стороннего предприятия, по нейтрализации всего объема промывной серной кислоты и значительной части издержек на её транспортировку;

- увеличение денежных потоков варианта №2, за счет производства и продажи дополнительных объемов товарной серной кислоты I-го и улучшенного сортов.

Таблица 4

Движение операционных потоков, млн. рублей / год

Table 4

Movement of operating flows, million rubles / year

Статья операционных затрат	Вариант №1 – Нейтрализация кислоты	Вариант №2 – Упаривание кислоты
Вспомогательные технологические материалы	235,30	95,10
Топливо-энергетические ресурсы	28,10	74,60
Персонал	60,90	10,60
Утилизация образующихся отходов	53,8	2,36
Амортизационные отчисления	171,61	157,03
Обслуживание нового технологического оборудования	123,00	24,30
Итого	624,21	363,99

Источник: составлено авторами
Source: compiled by the authors

В соответствии с действующими нормами и стандартами АО «ЧЦЗ», обязательными для расчета технико-экономическими показателями эффективности являются: чистый дисконтированный доход (NPV), внутренняя норма доходности проекта (IRR) и дисконтированный срок окупаемости инвестиций (DPBP). Сравнение основного показателя

эффективности – дисконтированного денежного потока, по двум рассматриваемым вариантам реализации проекта, представлено на рисунке 1.

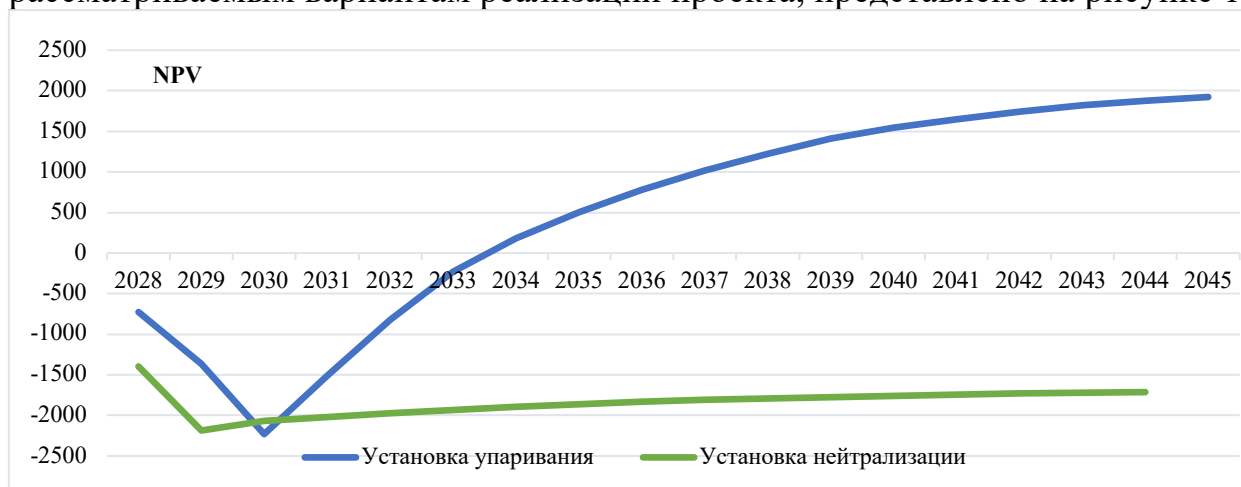


Рис. 1. Сравнение дисконтированных денежных потоков, млн руб.

Источник: составлено авторами

Fig. 1. Comparison of discounted cash flows, million rubles

Source: compiled by the authors

Улучшение качественных показателей вспомогательной продукции промышленного металлургического предприятия – вопрос, требующий разносторонней критической оценки. Помимо очевидных положительных факторов, связанных с применением новых современных технологий, сокращением операционных расходов, снижением экологической нагрузки, основным фундаментом для принятия решения является наличие положительного экономического эффекта на продолжительном временном промежутке. Результаты расчета сравнительных показателей эффективности (таблица 5) в очередной раз доказывают, что применение современных технологических решений, даже при условии всей сложности аппаратного оформления, является значимым фактором, для получения дополнительной прибыли для действующего предприятия.

Таблица 5

Показатели экономической эффективности проекта по вариантам
Table 5

Indicators of the economic efficiency of the project by options

Наименование показателя	Вариант №1 – Нейтрализация кислоты	Вариант №2 – Упаривание кислоты
Дисконтированный денежный поток (NPV), млн руб.	- 1 710,20	1 923,40
Внутренняя норма доходности (IRR), %	–	33,1
Дисконтированный срок окупаемости инвестиций (DPBP), лет	–	5,84

Источник: составлено авторами
Source: compiled by the authors

При реализации любого инвестиционного проекта необходимо учитывать все возможные риски, которые могут ухудшить экономические показатели проекта. Прежде всего это риски, связанные с применяемым технологическим оборудованием, такие как срыв и увеличение сроков поставки импортного оборудования, увеличение сроков поставки оборудования в связи с подбором доступных аналогов, снижение надежности применяемого взамен оборудования. В сфере макроэкономических показателей также существуют труднопредсказуемые риски, к которым, на данный момент, можно отнести курс валюты и стоимость тонны цинка, а также систематический рост стоимости создания производственных активов, связанный с непредсказуемыми темпами роста инфляции [7; 8; 9].

Расчет анализа чувствительности основных технико-экономических показателей проекта показал, что проект не чувствителен к таким рискам, как:

- величина ставки дисконтирования;
- изменение стоимости товарной кислоты;
- изменение капитальных затрат.

Основным, уже реализованным риском, влияющим на конечные сроки реализации проекта, является отсутствие на территории Российской Федерации, странах СНГ и Азиатского региона компетентных поставщиков технологического оборудования для установки упаривания промывной серной кислоты [10; 11; 12].

Заключение

Улучшение качественных показателей вспомогательной продукции промышленного металлургического предприятия – вопрос, требующий разносторонней критической оценки. Помимо очевидных положительных факторов, связанных с применением новых современных технологий, сокращением операционных издержек, снижением экологической нагрузки, основным фундаментом для принятия решения является наличие положительного экономического эффекта на продолжительном временном промежутке.



Основными драйверами экономического эффекта по данному проекту являются сокращение текущих расходов предприятия на переработку излишков промывной серной кислоты на сторонней площадке, а также прибыль от реализации дополнительных объемов товарной серной кислоты первого и высшего сорта. Сделаны выводы об экономической привлекательности проекта и оптимальном варианте его реализации.

Реализация обсуждаемого проекта в АО «ЧЦЗ» позволит не только значительно улучшить качество выпускаемой товарной серной кислоты, но и увеличить объемы её производства, обеспечив сбыт важной продукции, в условиях существующей финансово-экономической обстановки.

Литература

1. Кельчевская Н.Р., Пелымская И.С., Полуяхтов Л.Б., Полуяхтов С.Б. Влияние процесса становления Индустрии 4.0 на развитие цветной металлургии Уральского региона // Modern Economy Success. 2020. № 3. С. 75–85.
2. Воронов Д.С. Динамическая концепция управления конкурентоспособностью предприятия: монография. Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. 316 с.
3. Горбунов В.Л. Бизнес-планирование с оценкой рисков и эффективности проектов: научно-практическое пособие. М.: ИЦ РИОР, НИЦ Инфра-М, 2018. 248 с.
4. Кельчевская Н.Р., Пелымская И.С., Макаров Л.М. Инвестиционное проектирование: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2020. 140 с.
5. Устинова Ю.В., Рубан Н.Ю. Бизнес-планирование: учебное пособие. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. 73 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684864>(дата обращения: 15.11.2025).
6. Блау С.Л. Инвестиционный анализ: учебник для вузов. М.: Дашков и Ко, 2014. 256 с.
7. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика: учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. М.: Дело, 2004. 888 с.
8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / под ред. В.В. Коссова, В.Н. Лившица, А.Г. Шахназарова. М.: Экономика, 2000. 421 с.
9. Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований (методика ЮНИДО) / пер. с англ. Вена: ЮНИДО, 1995. 343 с.
10. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: инструменты и методы оценки любых активов. М.: Альпина Паблишер, 2021. 1316 с.



11. Damodaran A. Equity risk premiums: Determinants, estimation and implications. 2022 edition [Электронный ресурс]. URL: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/ERP2022Formatted.pdf> (дата обращения: 15.11.2025).

12. Московская биржа: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://www.moex.com/> (дата обращения: 15.11.2025).

References

1. Kel'chevskaya N.R., Pelymskaya I.S., Poluyakhtov L.B., Poluyakhtov S.B. Vliyanie protsessa stanovleniya Industrii 4.0 na razvitie tsvetnoi metallurgii Ural'skogo regiona [Impact of the Industry 4.0 formation process on the development of non-ferrous metallurgy in the Ural region]. Modern Economy Success. 2020;(3):75–85. (In Russ., abstract in Eng.).

2. Voronov D.S. Dinamicheskaya kontseptsiya upravleniya konkurentosposobnost'yu predpriyatiya: monografiya [Dynamic concept of enterprise competitiveness management: monograph]. Saratov: IPR Media; 2019. 316 p. (In Russ.).

3. Gorbunov V.L. Biznes-planirovanie s otsenkoi riskov i effektivnosti proektov: nauchno-prakticheskoe posobie [Business planning with assessment of project risks and efficiency: scientific and practical guide]. Moscow: ITs RIOR, NITs Infra-M; 2018. 248 p. (In Russ.).

4. Kel'chevskaya N.R., Pelymskaya I.S., Makarov L.M. Investitsionnoe proektirovanie: uchebnoe posobie [Investment project design: textbook]. Ekaterinburg: Izdatel'stvo Ural'skogo universiteta; 2020. 140 p. (In Russ.).

5. Ustinova Yu.V., Ruban N.Yu. Biznes-planirovanie: uchebnoe posobie [Business planning: textbook] [Electronic resource]. Kemerovo: Kemerovskii gosudarstvennyi universitet; 2020. 73 p. Available at: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684864> (accessed 15.11.2025). (In Russ.).

6. Blau S.L. Investitsionnyi analiz: uchebnik dlya vuzov [Investment analysis: textbook for universities]. Moscow: Dashkov i Ko; 2014. 256 p. (In Russ.).

7. Vilenskii P.L., Livshits V.N., Smolyak S.A. Otsenka effektivnosti investitsionnykh proektov: teoriya i praktika: uchebnoe posobie [Evaluation of investment project efficiency: theory and practice]. 3rd ed. Moscow: Delo; 2004. 888 p. (In Russ.).

8. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proektov [Methodological guidelines for evaluating the efficiency of investment projects]. Kossov V.V., Livshits V.N., Shakhnazarov A.G., eds. Moscow: Ekonomika; 2000. 421 p. (In Russ.).

9. Berens W., Havranek P.M. Rukovodstvo po podgotovke promyshlennykh tekhniko-ekonomicheskikh issledovaniy (metodika YuNIDO) [Manual for the preparation of industrial feasibility studies (UNIDO methodology)]. Vienna: UNIDO; 1995. 343 p. (In Russ.).



10. Damodaran A. Investitsionnaya otsenka: instrumenty i metody otsenki lyubyykh aktivov [Investment valuation: tools and techniques for determining the value of any asset]. Moscow: Al'pina Publisher; 2021. 1316 p. (In Russ.).
11. Damodaran A. Equity risk premiums: Determinants, estimation and implications. 2022 ed. [Electronic resource]. Available at: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/ERP2022Formatted.pdf> (accessed 15.11.2025). (In Eng.).
12. Moskovskaya birzha: ofitsial'nyi sait [Moscow Exchange: official website] [Electronic resource]. Available at: <https://www.moex.com/> (accessed 15.11.2025). (In Russ.).

© Бошняк М.В., Варганов М.С., Пельмская И.С., 2026

