

Научная статья

<https://doi.org/10.24412/2220-2404-2025-8-31>

УДК 338.2



Attribution

cc by

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДОЧЕРНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
АО «АСЭ» В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Радбиль В.А.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,

<https://orcid.org/0009-0000-6471-2072>

Аннотация: В статье рассматривается новый подход к обеспечению экономической безопасности предприятий инжинирингового дивизиона госкорпорации «Росатом» в условиях высокой неопределённости внешней среды. Актуальность темы обусловлена беспрецедентным внешним давлением на атомную отрасль России и необходимостью совершенствования методов управления устойчивым развитием предприятий в новых условиях. Цели: предлагается методика прогнозирования ключевых показателей экономической безопасности с использованием модифицированного метода наименьших квадратов и сценарного анализа, а также принятие решений на основе классических принципов оптимальности (максимакса, Гурвица, Сэвиджа, принцип гарантированного результата). Задачи: практическая апробация проведена на четырёх дочерних компаниях АО «Атомстройэкспорт» (АО «НИКИМТ-Атомстрой», АО «Энергоспецмонтаж», ООО «ВМУ», ООО «СМУ №1») по показателям ЕБИТ (прибыль до вычета процентов и налогов) и ROE (рентабельность собственного капитала). Результат: получены прогнозы по трем сценариям (оптимистичный, реалистичный, пессимистичный), построены матрицы экономической безопасности и для каждого сценария определены оптимальные решения по пяти различным критериям. Показано, что использование системы сценариев и многообразия принципов оптимальности позволяет ранжировать компании по уровню устойчивости в разных условиях, что повышает обоснованность управленческих решений.

Ключевые слова: экономическая безопасность, атомная энергетика, прогнозирование, сценарный анализ, принципы оптимальности.

Финансирование: инициативная работа.

Original article

FORECASTING AND EFFECTIVE DECISION-MAKING
TO ENSURING ECONOMIC SECURITY OF SUBSIDIARIES
OF JSC ASE IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY IN THE EXTERNAL ENVIRONMENT

Vitaly A. Radbil

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev

Abstract: The article considers a new approach to ensuring economic security of enterprises of the engineering division of the state corporation Rosatom in the conditions of high uncertainty of the external environment. The relevance of the topic is due to the unprecedented external pressure on the nuclear industry of Russia and the need to improve the methods of managing the sustainable development of enterprises in the new conditions. The article proposes a methodology for forecasting key indicators of economic security using a modified least squares method and scenario analysis, as well as decision-making based on classical principles of optimality (maximax, Hurwitz, Savage, the principle of guaranteed result). Practical testing was carried out on four subsidiaries of JSC Atomstroyexport (JSC NIKIMT-Atomstroy, JSC Energospetsmontazh, LLC VMU, LLC SMU No. 1) in terms of EBIT (earnings before interest and taxes) and ROE (return on equity). Forecasts were obtained for three scenarios (optimistic, realistic, pessimistic), economic security matrices were constructed, and optimal solutions were determined for each scenario based on five different criteria. It was shown that the use of a system of scenarios and a variety of optimality principles allows ranking companies by their level of sustainability in different conditions, which increases the validity of management decisions.

Keywords: economic security, nuclear energy, forecasting, scenario analysis, principles of optimality.

Funding: Independent work.

Введение

Атомная энергетика является одной из ведущих высокотехнологичных и ключевых отраслей российской экономики: по разным оценкам на ее долю приходится 2 – 4% ВВП, а в структуре электрогенерации – до 20%[1]. Государственная корпорация «Росатом» объединяет под собой все предприятия атомного комплекса и представляет интересы России в области

атомной энергетики внутри страны и на международной арене. Несмотря на относительно небольшие вклады атомной энергетики в структуре электрогенерации и ВВП внутри России, «Росатом» имеет стратегическое значение[2], так как является неотъемлемой частью ядерного щита и так называемой «Ядерной триады», а также одним из ключевых экспортеров ядерных наукоемких технологий и важным элементом в

мировой экономике. Сегодня Корпорация сталкивается с беспрецедентными вызовами и угрозами, при чем как внешними, так и внутренними. Только за период с 2022 по 2024 год против России введено свыше 16 000 санкций, что вывело её на первое место в мире по числу введенных ограничительных мер[3,4]. Около 80% выручки корпорации формируется за счет зарубежных проектов[5], поэтому санкционные меры наряду с жесткой и зачастую «неспортивной» конкуренцией на мировом рынке атомных технологий создают новые вызовы для устойчивого развития атомной отрасли России. Возникает необходимость совершенствования инструментов анализа и прогнозирования показателей экономической безопасности предприятий атомной отрасли, которые позволили бы учитывать совокупность факторов риска и неопределенность внешней среды.

Понятие экономической безопасности активно развивалось в 1990-х годах благодаря трудам Л.И. Абалкина и В.К. Сенчагова, заложивших основы теории и методологии оценки устойчивости экономики. Позднее эти вопросы нашли отражение в документах стратегического уровня, в частности, Указ Президента РФ №208 от 13.05.2017 «О стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года», определивший приоритеты в обеспечении устойчивого развития национальной экономики, а также Указ №216 «Об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации», где определяются приоритеты уже перед предприятиями ТЭК, в том числе и предприятиями атомной отрасли[6,7]. Вместе с тем, в фокусе исследований долгое время доминировали вопросы экономической безопасности на макро- и региональном уровнях.

Цель данного исследования – разработать инструментарий прогнозирования ключевых показателей экономической безопасности и выбора эффективных решений в условиях высокой неопределённости внешней среды, а затем апробировать на дочерних предприятиях АО «Атомстройэкспорт».

Научная новизна подхода заключается в сочетании математических методов, сценарного подхода и элементов из теории игр, и принятия решений. В отличие от традиционных подходов, делающих упор на анализе текущего состояния и ретроспективе, в данном исследовании акцент смещен на прогнозирование будущих состояний с учетом различных сценариев развития внешней среды.

Результаты

В настоящей статье в предлагаемой методике апробация проводится на примере выручки дочерних предприятий АО «Атомстройэкспорт»: АО «НИКИМТ-Атомстрой», АО «Энергоспецмонтаж», ООО «ВМУ», ООО «СМУ №1».

Исторические данные по указанным показателям (в данном случае – по выручке) собираются из официальной бухгалтерской отчетности компаний и дополняются отраслевой статистикой. Для построения прогноза используется метод наименьших квадратов (МНК) – один из наиболее распространенных и точных

и при этом относительно простых методов экстраполяции экономических рядов. Суть классического метода состоит в подборе аналитической функции, наилучшим образом аппроксимирующей фактические данные, то есть функцию с минимальной суммой квадратов отклонений фактических значений показателя от вычисленных по функции. В качестве аппроксимирующей модели могут выступать различные типы зависимостей (линейная, экспоненциальная, гиперболическая, полиномиальная и т. д.) – выбор конкретного типа осуществляется на основе визуального анализа динамики, экономического смысла модели, а также экспертной оценки. Для каждого варианта функции вычисляются параметры регрессии по МНК и оценивается коэффициент детерминации (R^2), отражающий долю дисперсии, объясненную моделью. Модель принимается достаточно точной при R^2 не ниже 0,5, а при R^2 выше 0,8 – высоко точной и надежной. Затем выбранная функция экстраполируется, то есть «продляется» на требуемый прогнозный период, за счет подстановки будущих значений времени в полученное ранее уравнение тренда.

Однако при высокой неопределенности внешней среды такой подход недостаточен. В последние годы внешняя среда для инжиниринговых компаний Росатома характеризуется столь значительной нестабильностью, что поведение показателей в будущем может существенно отличаться от выявленных в прошлом трендов. В таком случае предлагается сценарный подход: вместо единственной модели с наибольшим коэффициентом детерминации (R^2) предлагается рассматривать 3 модели с достаточно высоким значением R^2 . Таким образом получаем несколько различных функций, которые достаточно точно описывают исторические данные, то есть их коэффициент детерминации (R^2) различается незначительно, но которые дают разные прогнозные данные, соответствующие различным гипотезам о развитии ситуации. Иными словами, получаем три разные модели, три сценария:

- **Пессимистичный**, который предполагает реализацию большинства рисков и угроз
- **Оптимистичный**, который предполагает минимальное влияние рисков и угроз и благоприятные изменения внешней среды
- **Реалистичный**, который представляет усредненный вариант

Таким образом, вместо одного прогноза получаем комплекс прогнозов, каждый из которых соответствует определенному набору условий, что позволяет заблаговременно разработать и принять меры на случай любого сценария, снизив неопределенность и повысив устойчивость компаний.

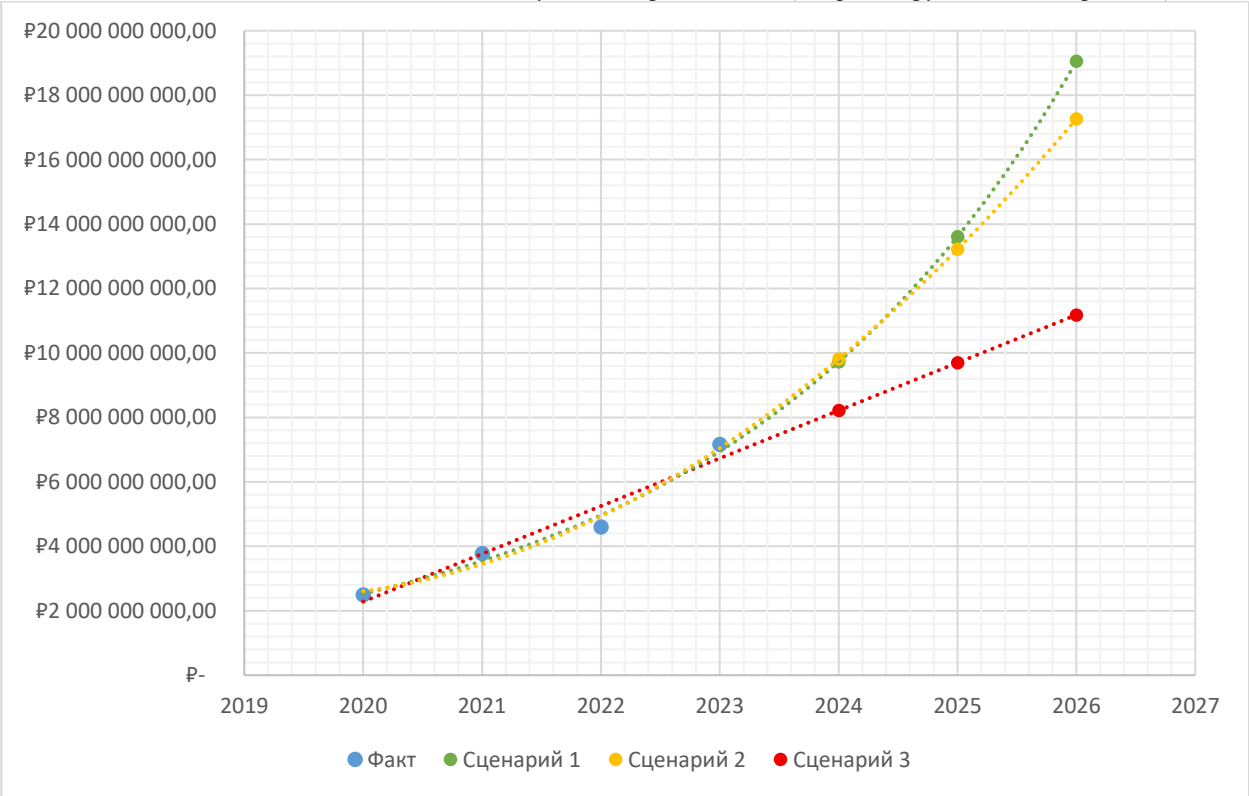
Покажем работу подхода на примере дочерних предприятий АО «Атомстройэкспорт»: компаний АО «НИКИМТ-Атомстрой» АО «Энергоспецмонтаж», ООО «ВМУ», ООО «СМУ №1». Данные компании отличаются профильными функциями, но все входят в цепочку создания атомных энергоблоков и потому подвержены схожим внешним рискам. Затем по МНК

были найдены аппроксимирующие функции с достаточно высоким коэффициентом детерминации R^2 . Анализ данных показателей проведен за период 2018–2023 гг. с последующим прогнозом на 2024–2026 гг. (три шага вперед) – этого горизонта достаточно для среднесрочного планирования, при этом неопределённость уже значительно проявляется. В исходном наборе данных наблюдались как рост, так и снижение показателей у разных компаний по годам, что указывает на влияние внешних факторов (контракты, издержки, финансовые условия) на их деятельность. Так, например, изменение выручки компании «Энергоспецмонтаж» описывают следующие функции:

- $f(x) = 320\,415\,250,00 x^2 - 1\,293\,955\,931\,650,02 x + 1\,306\,371\,199\,223\,870,00$, где $R^2 = 0,98$
- $f(x) = 2,527854E-286 \times e^{3,362698E-01x}$, где $R^2 = 0,97$
- $f(x) = 1\,482\,924\,100 x - 2\,993\,223\,706\,400$, где $R^2 = 0,94$

Для наглядности изобразим полученные уравнение в виде графиков (Рис. 1). Все три функции имеют сравнительно похожие коэффициенты детерминации R^2 (0,98, 0,97 и 0,94), то есть сравнительно одинаково описывают исторические данные, но, как видно из графика, дают различные прогнозные значения.

Рисунок 1 - Прогнозные сценарии выручки АО «Энергоспецмонтаж»



Полученные три уравнения и описывающие их графики, как уже было сказано ранее являются тремя сценариями: красным обозначен пессимистичный сценарий, зеленым – реалистичный, а оранжевым – усредненный, реалистичный сценарий.

Аналогичные операции проводим и с остальными компаниями, чтобы получить комплекс прогнозов по выручке на 2026 год. Ниже приведена таблица с итоговыми данными (таблица 1).

Таблица №1 – Прогноз выручки дочерних предприятий АО «Атомстройэкспорт» на 2026 год по трем сценариям

Инжиниринговые компании	Выручка по сценарию 1 (оптимистичный), тыс. руб.	Выручка по сценарию 2 (реалистичный), тыс. руб.	Выручка по сценарию 3 (пессимистичный), тыс. руб.
НИИКИМТ - Атомстрой	79 666 967	65 424 278	32 596 958
ООО "Волгодонское монтажное управление"	7 664 741	3 557 793	3 119 563
ООО "Строительно-монтажное управление № 1"	30 404 845	19 889 734	8 813 743
АО «Энергоспецмонтаж»	17 268 410	19 056 020	11 180 520

Возникает задача принятия управленческого решения: например, определение, какая из компаний

находится в наилучшем положении с точки зрения данного показателя (т. е. является наиболее «безопасной»)

при неопределённости будущего. Применительно к рассматриваемой проблеме «стратегиями» или управляемыми факторами являются дочерние компании, а «состояниями природы» или неуправляемыми факторами – внешние условия, соответствующие сценариям.

Для решения таких задач предлагается использовать принцип оптимальности: принцип гарантированного результата, принцип Гурвица (α -критерий), принцип Сэвиджа (минимакса сожаления) и принцип оптимизма (максимакса). Каждый из перечисленных принципов оптимальности формирует своё решение (ранжирование) относительно того, какое предприятие считается наиболее экономически безопасным в условиях неопределённости[8]. По сути, различные критерии имитируют различные стили управленческого мышления: так, принцип гарантированного результата соответствует крайне осторожной позиции, критерий максимакса – агрессивно-оптимистичной, критерий Сэвиджа – стремлению избежать сожалений, а параметр α -критерия в принципе Гурвица позволяет моделировать промежуточные настроения. Применение

комплекса критериев даёт многогранную оценку положения дел: если одно и то же предприятие лидирует по всем принципам, его преимущество очевидно; если же рейтинги компаний различаются в зависимости от критерия, это сигнализирует о высокой чувствительности ситуации к характеру внешней неопределённости[9]. В таком случае можно провести дополнительный анализ причин расхождения или использовать взвешенный подход при выработке решения[10].

Ниже предоставлен образец расчета на примере принцип гарантированного результата, который для показателей экономической безопасности в части выручки будет выглядеть следующим образом:

$$ЭБ_{opt} = \max_{ИК} \min_C R(ИК, C)$$

Где:

ИК – инжиниринговые компании,

C – сценарии

R – выручка (Revenue)

Результаты ранжирования выражены в таблице 2 ниже.

Таблица № 2 – Ранжирование дочерних компаний АО «Атомстройэкспорт» с помощью принципа гарантированного результата

Инжиниринговые компании	Выручка по сценарию 1 (оптимистичный), тыс. руб.	Выручка по сценарию 2 (реалистичный), тыс. руб.	Выручка по сценарию 3 (пессимистичный), тыс. руб.	Min R	Ранг
НИКИМТ - Атомстрой	79 666 967	65 424 278	32 596 958	32 596 958	1
ООО "Волгодонское монтажное управление"	7 664 741	3 557 793	3 119 563	3 119 563	4
ООО "Строительно-монтажное управление № 1	30 404 845	19 889 734	8 813 743	8 813 743	3
АО «Энергоспецмонтаж»	17 268 410	19 056 020	11 180 520	11 180 520	2

По принципу гарантированного результата на первое место выходит компания с наибольшим минимальным результатом среди сценариев: «НИКИМТ-Атомстрой» является наиболее устойчивым, в то время как ООО «ВМУ» — наименее «безопасным». Однако одного принципа для утверждения чего-либо недоста-

точно, поэтому применим остальные принципы. Результаты применения различных принципов оптимальности к прогнозным значениям показателя экономической безопасности (выручки) дочерних предприятий АО «Атомстройэкспорт» представлены в таблице 3.

Таблица №3 – Итоговая таблица с результатами ранжирований дочерних компаний АО «Атомстройэкспорт».

Инжиниринговые компании	Ранги по каждому принципу			
	Принцип гарантированного результата	Принцип Гурвица	Принцип Сэвиджа	Принцип оптимизма
НИКИМТ - Атомстрой	1	1	4	1
ООО "Волгодонское монтажное управление"	4	4	1	4
ООО "Строительно-монтажное управление № 1	3	2	3	2
АО «Энергоспецмонтаж»	2	3	2	3

Обсуждение

Анализ показывает, что наиболее устойчивые и сбалансированные позиции демонстрирует АО «НИКИМТ-Атомстрой», которое занимает 1-е место по трём из четырёх принципов оптимальности — гарантированного результата, Гурвица и оптимизма. Это свидетельствует как о его минимальных потерях в «пессимистичном» сценарии (принцип гарантированного результата), так и о высоком ожидаемом результате при различных допущениях о вероятности развития событий (Гурвиц и оптимизм). ООО «ВМУ», напротив, демонстрирует крайне полярные результаты: оно лидирует только по критерию Сэвиджа (минимизация сожалений), но стабильно занимает последние позиции по остальным принципам. Это может указывать на узкую специализацию и уязвимость предприятия при изменении условий, несмотря на наличие одного сильного результата ранжирования. ООО «СМУ № 1» показывает устойчивые средние результаты — занимает 2-е или 3-е места, что говорит о сбалансированном, но невыдающемся положении предприятия. Позиции АО «Энергоспецмонтаж» близки по структуре, но немного уступают в крайних вариантах (оптимизма, принцип гарантированного результата), что делает его менее предпочтительным для выбора. Таким образом, выбор в пользу того или иного предприятия зависит от степени допустимого риска и стратегических приоритетов. Например, при ориентации на минимальные потери при неблагоприятных сценариях (консервативный подход) — предпочтение следует отдать АО «НИКИМТ-Атомстрой». Если же целью является избежание сожалений — тогда ООО «ВМУ» может считаться лидером. Подобный подход позволяет учитывать особенности внешней среды и адаптировать управленческие решения к различным стратегиям поведения.

Отметим, что в качестве управляемых факторов могут выступать не только инжиниринговые компании, но и любые другие объекты: например, можно рассматривать экономическую безопасность в разрезе продуктов и услуг (атомных технологий), рынков сбыта, макрорегионов и так далее. Методика легко масштабируется: при наличии большего числа сценариев (например, учитывающих различные допущения по курсам валют, темпам инфляции и т. д.) или дополнительных показателей (ЕВИТ, коэффициент Левериджа, ROA и т. д.) расчет проводится аналогично, формируя более сложную матрицу решений. Это позволяет получать исчерпывающую аналитическую информацию в едином контексте.

Заключение

1. Проведенное исследование показало, как модифицированный метод наименьших квадратов позволяет формировать три сценарных прогноза, отражающих различные траектории изменения экономической безопасности в условиях неопределенности, а принципы оптимальности — анализировать полученные сценарии для принятия решений.

2. Апробация методики на примере четырёх дочерних предприятий АО «Атомстройэкспорт» показала, что АО «НИКИМТ-Атомстрой» занимает лидирующие позиции по трём из четырёх критериев, демонстрируя наибольшую устойчивость.

3. Сравнительный анализ ранжирования выявил, что ООО «ВМУ» достигает лучшей позиции по принципу Сэвиджа, но значительно уступает по остальным, что может указывать на его уязвимость к отдельным сценариям.

4. Проведённое исследование подтвердило применимость предложенного подхода для оценки устойчивости инжиниринговых предприятий атомной отрасли и его потенциальную адаптацию для других высокотехнологичных отраслей.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование в формате double-blind peer review (рецензенту неизвестны имя и должность автора, автору неизвестны имя и должность рецензента). Рецензия может быть предоставлена заинтересованным лицам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are reviewed in the double-blind peer review format (the reviewer does not know the name and position of the author, the author does not know the name and position of the reviewer). The review can be provided to interested persons upon request.

Список источников:

1. Новак. Доля ТЭК в ВВП России в 2024 году составила порядка 20% [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/23013209>
2. Российская Федерация. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1523-р: Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года [Электронный ресурс]. — Официальный сайт Правительства РФ. — 2020. — URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf>
3. Luck Philip. How Sanctions Have Reshaped Russia's Future [Электронный ресурс] // CSIS. — 24 февраля 2025. — Режим доступа: CSIS, свободный. — Загл. с экрана.
4. Проекты с дружественными странами обеспечат Росатому 80 % зарубежной выручки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/22125817>
5. Burgess A. After more than three years, Russia claims it has become immune to sanctions [Электронный ресурс] // ABC News. — 7 августа 2025. — URL: <https://www.abc.net.au/news/2025-08-08/are-western-sanctions-on-russia-over-ukraine-war-working/105609904>
6. Указ Президента РФ от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 г.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/41921>
7. Указ Президента РФ от 13.05.2019 № 216 «Об оценке эффективности деятельности государственных корпораций» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/44252>

8. Андрианова И.Д., Юрлов Ф.Ф. Метод многошаговой процедуры определения экономической безопасности промышленных предприятий в условиях неопределённости внешней среды // Вестник ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Сер. «Социальные науки». – 2025. – № 1 (77). – С. 7–14.
9. Юрлов Ф.Ф., Радбиль В.А. Анализ экономической эффективности принимаемых решений с использованием теории кооперативных игр в условиях неопределённости внешней среды // Финансовый бизнес. – 2023. – № 10 (244). – С. 180–181.
10. Юрлов Ф.Ф., Радбиль В.А. Классификация задач анализа эффективности инжиниринговых компаний атомной энергетики при многоуровневом выборе в условиях неопределённости внешней среды. – НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2024. – С. 216–218.

References

1. Novak. The share of the fuel and energy complex in Russia's GDP in 2024 amounted to about 20% [Electronic resource]. – Available at: <https://tass.ru/ekonomika/23013209>
2. Russian Federation. Order of the Government of the Russian Federation No. 1523-r: Energy Strategy of the Russian Federation for the period up to 2035 [Electronic resource]. – Official website of the Government of the Russian Federation. – 2020. – URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf>
3. Luck Philip. How Sanctions Have Reshaped Russia's Future [Electronic resource] // CSIS. – February 24, 2025. – Available at: CSIS, free access. – Title from screen.
4. Projects with friendly countries will provide Rosatom with 80% of foreign revenue [Electronic resource]. – Available at: <https://tass.ru/ekonomika/22125817>
5. Burgess A. After more than three years, Russia claims it has become immune to sanctions [Electronic resource] // ABC News. – August 7, 2025. – URL: <https://www.abc.net.au/news/2025-08-08/are-western-sanctions-on-russia-over-ukraine-war-working/105609904>
6. Decree of the President of the Russian Federation of 13.05.2017 No. 208 “On the Strategy of Economic Security of the Russian Federation for the period up to 2030” [Electronic resource]. – Available at: <http://kremlin.ru/acts/bank/41921>
7. Decree of the President of the Russian Federation of 13.05.2019 No. 216 “On evaluating the efficiency of state corporations” [Electronic resource]. – Available at: <http://kremlin.ru/acts/bank/44252>
8. Andrianova I.D., Yurlov F.F. A multi-step procedure method for determining the economic security of industrial enterprises under external uncertainty // Bulletin of Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod. Series “Social Sciences”. – 2025. – No. 1 (77). – P. 7–14.
9. Yurlov F.F., Radbil V.A. Analysis of the economic efficiency of decisions using the theory of cooperative games under conditions of external uncertainty // Financial Business. – 2023. – No. 10 (244). – P. 180–181.
10. Yurlov F.F., Radbil V.A. Classification of tasks for analyzing the efficiency of engineering companies in the nuclear power industry under multilevel choice conditions in external uncertainty. – NNSTU n.a. R.E. Alekseev, 2024. – P. 216–218.

Информация об авторе:

Радбиль Виталий Аркадьевич, аспирант, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, vitalik.radbil@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0000-6471-2072>

Vitaly A. Radbil, PhD Student, Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev

Статья поступила в редакцию / The article was submitted 07.08.2025;

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing 19.08.2025;

Принята к публикации / Accepted for publication 20.08.2025.

Автором окончательный вариант рукописи одобрен.