

КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ
ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ
SAFETY CULTURE AND SOCIO-ECONOMIC ASPECTS
DEVELOPMENT OF PLACEMENT TERRITORIES
NUCLEAR INDUSTRY FACILITIES

УДК 338.24: 351.862.6: 621.311.25

DOI 10.26583/gns-2023-02-11

EDN LIQSNV

Модель оценки экономической эффективности внедрения ПСР-
проектов модернизации оборудования АЭС

И.А. Ухалина ¹ , М.В. Головкин ²  ✉, С.П. Агапова ¹ , А.В. Анцибор ¹ ,
Н.А. Ефименко ¹ , Ж.С. Рогачева ¹ 

¹Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского
ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл., Россия

²Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия
✉ golovko178@mail.ru

Аннотация. В данной статье обоснована актуальность разработки и реализации проектов Производственной системы «Росатом», ориентированных на модернизацию оборудования и технологических систем атомных электрических станций. Целью данных проектов является повышение энергосбережения. Рассмотрены особенности методик оценки экономической эффективности на основе поэтапного анализа показателей статистическим и динамическим методами. Определено, что процедура оценки экономической целесообразности инвестирования в ПСР-проекты по повышению энергосбережения имеет специфику в зависимости от содержания мероприятий. В связи с этим авторы рассматривают результаты, экономический и операционный эффект шести видов типовых мероприятий.

Ключевые слова: бережливое производство, энергоэффективность, модернизация оборудования, ПСР-проекты, ГК «Росатом», АЭС.

Для цитирования: Ухалина И.А., Головкин М.В., Агапова С.П., Анцибор А.В., Ефименко Н.А., Рогачева Ж.С. Модель оценки экономической эффективности внедрения ПСР-Проектов модернизации оборудования АЭС. *Глобальная ядерная безопасность*. 2023;13(2):97–105. <https://doi.org/10.26583/gns-2023-02-11>

A model of assessing the economic efficiency of introducing Rosatom Production System
projects to upgrade the NPP equipment

Irina A. Ukhalina ¹ , Mariy V. Golovko ²  ✉, Svetlana P. Agapova ¹ , Anna V.
Antsibor ¹ , Nina A. Efimenko ¹ , Zhanna. S. Rogacheva ¹ 

¹Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region, Russia

²I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
✉ golovko178@mail.ru

Abstract. This article substantiates the relevance of the development and implementation of Rosatom Production System projects focused on the modernisation of equipment and technological systems of nuclear power plants. The purpose of these projects is to increase energy saving. The peculiarities of economic efficiency assessment methods based on stage-by-stage analysis of indicators by statistical and dynamic methods are considered. It is determined that the estimation procedure of economic feasibility of investing into Rosatom Production System projects on increasing energy saving has specificity depending on the content of measures. In this regard, the authors consider the results, economic and operational effects of six types of typical measures.

Keywords: Lean production, energy efficiency, equipment modernisation, Rosatom Production System projects, Rosatom, nuclear power plants.

For citation: Ukhalina I.A., Golovko M.V., Agapova S.P., Antsibor A.V., Efimenko N.A., Rogacheva Zh.S. A model of assessing the economic efficiency of introducing Rosatom Production System projects to upgrade the NPP equipment. *Global Nuclear Safety*. 2023;13(2):97–105 (In Russ.) <https://doi.org/10.26583/gns-2023-02-11>

Современные социально-экономические реалии актуализируют парадигму ресурсосберегающего менеджмента. Ведение бизнеса с ориентиром на сформированную и апробированную многими предприятиями концепцию бережливого производства вполне способно стать решением проблем рационального использования ограниченных ресурсов. На сегодняшний день степень разработанности указанной проблемы можно назвать достаточно широкой. Исследованы подходы, техники и технологии внедрения концепции на предприятия (как в целом, так и на примере конкретных хозяйствующих субъектов) [1,2]. Проанализированы возможности и сложности интеграции принципов бережливого производства в систему управления производственным предприятием [3]. Согласно позиции авторов статьи, эффективное управление ресурсным потенциалом в процессе производства позволяет обеспечить стабильность, независимость, конкурентоспособность – основополагающие составляющие экономической безопасности промышленных предприятий [4]. Неотъемлемым элементом концепции бережливого производства авторы также считают организацию непрерывного комплаенс-контроля для обеспечения целевого использования ресурсов и минимизации рисков, связанных с недобросовестным поведением инсайдеров [5]. Своевременное внедрение достижений научно-технического прогресса, изобретательская деятельность на производстве и другие виды инновационной активности не только дают возможность повысить экономическую эффективность деятельности, но и обеспечивают стратегическое развитие бизнеса на внутреннем и внешнем рынках [6].

Госкорпорация «Росатом», являясь лидером мирового рынка ядерных технологий и крупнейшей генерирующей компанией России, разрабатывает и реализует разные по масштабам инновационные проекты, бизнес-модели, развивает новые направления бизнеса, осуществляет непрерывную деятельность по оптимизации всех бизнес-процессов на различных участках производства, ориентируется на своевременную подготовку специалистов в соответствии с требуемыми для решения производственных задач компетенциями¹ [7]. В стратегических целях корпорации в большей степени наблюдается акцент на экстенсивный вектор развития, связанный с вводом в эксплуатацию новых объектов, в первую очередь на внешних рынках.

Вместе с тем, задачи повышения энергоэффективности и энергосбережения, как важнейшей задачи в сфере промышленного производства [8-10], надежности действующих объектов – выступают не менее важной задачей среднесрочного планирования, направленного на рост выработки, снижение затрат, достижение высокой степени устойчивости развития, что позволит реализовать одну из четырех стратегических целей повышения конкурентоспособности ГК «Росатом» на период до 2030 г. «...снижение себестоимости продукции и сроков протекания процессов»². Условием реализации программы является гибкость развития путем актуализации бизнес-модели, ориентированной на максимально эффективное использование производительного, финансового, человеческого, интеллектуального, социально-репутационного и природного капитала.

¹ Итоговый отчет о результатах деятельности государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» за 2021 год. – [Электронный ресурс]. URL: https://report.rosatom.ru/go/rosatom/go_rosatom_2021/rosatom_2021_ru.pdf

² Паспорт Программы инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2030 года. URL: <https://www.rosatom.ru/upload/iblock/705/7057d872e3bcc6bd5ddcc636f32220c0.pdf>

Энергосбережение – необходимое условие повышения эффективности использования энергетических ресурсов и повышения уровня конкурентоспособности. Эффективность деятельности производственных предприятий в настоящее время обусловлена внедрением передовых ресурсосберегающих технологий [11]. Задача энергосбережения, как одна из приоритетных, поставлена и перед предприятиями ГК «Росатом». В требованиях к разработке мероприятий по модернизации оборудования и систем АЭС четко обозначена целевая установка на энергосберегающий подход [12].

В 2022 г. утверждена Программа инновационного развития и технологической модернизации Корпорации до 2030 г., целевые показатели которой представлены в таблице 1³.

Таблица 1. Целевые значения показателей Программы энергосбережения и повышения эффективности на период 2022-2027 гг.

Table 1. Target values of the Energy Conservation and Efficiency Programme indicators for the period 2022-2027

Показатель снижения потребления энергоресурсов (в сопоставимых условиях)	Целевое значение индикатора (%) по годам					
	2022	2023	2024	2025	2026	2027
к уровню 2020 года	1	1,5	2	2,5	-	-
к уровню 2025 года	-	-	-	-	0,5	0,1

В основе модели реализации Программы лежит Производственная система «Росатома» – ПСР, ориентированная на сокращение потерь, времени протекания производственных процессов и снижение себестоимости.

Существуют различные подходы к оценке различных видов эффективности инновационных и модернизационных проектов, реализуемых на промышленных предприятиях в целом [13,14], на предприятиях атомной отрасли, в частности. При отборе, мероприятий по модернизации оборудования АЭС проходят две ступени оценки эффективности. На первом этапе решается вопрос о включении мероприятия в Комплексную долгосрочную программу-прогноз модернизации АЭС (КДПМ). Оценка проводится менее трудоемким статическим методом, позволяющим сделать долгосрочные прогнозы изменения технических и энергетических показателей работы атомной станции с определенной степенью приближенности. Высокий уровень неопределенности будущих результатов на этом этапе характеризуется отсутствием глубокой проработки исходной информации. Но таких расчетов достаточно для оценки эффективности предлагаемого мероприятия и принятия решения о дальнейшей целесообразности его рассмотрения в качестве предмета будущих инвестиций.

Отбор проектов для их внедрения проходит два этапа. Первый этап – это оценка эффекта (абсолютного результата) от реализации мероприятия. Второй этапе – оценка эффективности инвестиций в проект.

Модель оценки экономического эффекта ПСР-проектов в виде логической схемы действий при принятии решения об отборе и включении в КДПМ мероприятия по снижению энергопотребления и повышению энергетической эффективности использования оборудования на объектах атомной энергетики представлена на рисунке 1.

³ Паспорт Программы инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2030 года. URL: <https://www.rosatom.ru/upload/iblock/705/7057d872e3bcc6bd5ddcc636f32220c0.pdf>

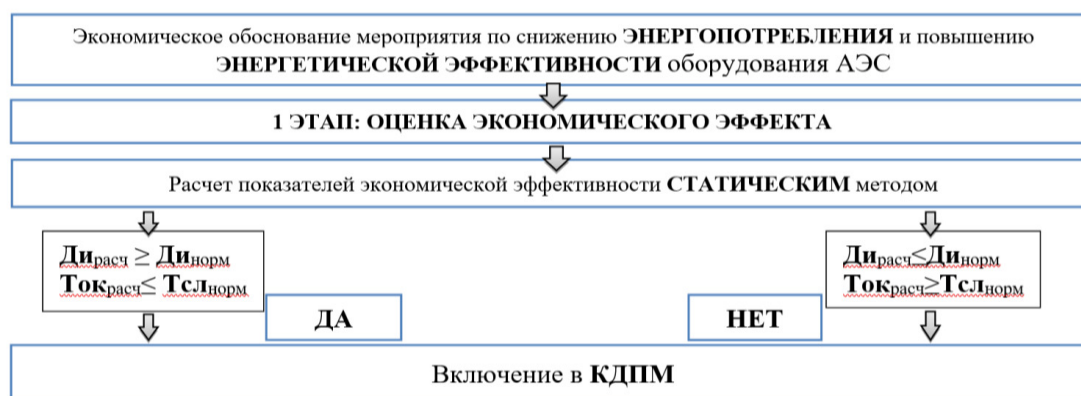


Рисунок 1. Логическая схема отбора типовых мероприятий по модернизации оборудования АЭС в КДПМ (составлено авторами)

Figure 1. Logical framework of selection of typical activities to modernise NPP equipment in a comprehensive long-term programme-forecast of NPP modernisation (compiled by the authors)

Оценка экономического эффекта основывается на сравнении показателей расчетной ($D_{i\text{расч}}$) и установленной в качестве нормативной ($D_{i\text{норм}}$) доходности инвестиций, а также расчетного срока окупаемости ($T_{oк\text{расч}}$) и нормативного срока службы ($T_{сл\text{норм}}$) объекта. Если мероприятие проходит первую ступень отбора, то принимается решение о его включении в КДПМ и финансировании, при условии положительной оценки эффективности инвестиций, рассчитанной динамическим методом. Схема оценки эффективности мероприятия с целью отбора приоритетных для инвестирования проектов представлена на рисунке 2.

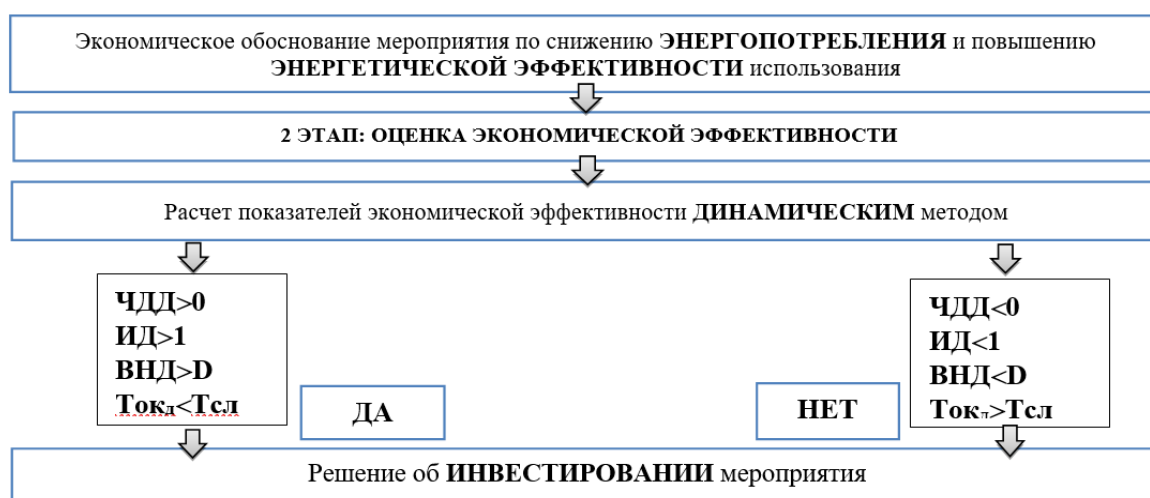


Рисунок 2. Логическая схема реализации и инвестирования типовых мероприятий по модернизации оборудования АЭС (составлено авторами)

Figure 1. Logical framework of implementation and investment of typical activities to modernise NPP equipment in a comprehensive long-term programme-forecast of NPP modernisation (compiled by the authors)

Оценка эффективности предлагаемых мероприятий определяется традиционно с помощью динамических показателей:

- дисконтированный срок окупаемости инвестиций ($T_{oк_л}$), не превышающий срок службы ($T_{сл}$) объекта;
- чистая приведенная стоимость или чистый дисконтированный доход ($ЧДД$) – положительное значение;
- внутренняя норма доходности ($ВНД$), превышающая ставку дисконтирования (D) принятую концерном в качестве нормативной;
- индекс прибыльности или индекс доходности ($ИД$) – больше 1.

Полученные по разным проектам расчетные значения сравниваются между собой, а дисконтированный срок окупаемости с нормативным, принятым в ГК «Росатом» и ПСР-проект рекомендуется (или не рекомендуется) к реализации. Динамический метод основывается на детальном изучении проблемы, высоком уровне проработки исходной информации по технически показателям работы энергообъекта до и после внедрения модернизации, что дает возможность с высокой точностью определить срок жизненного цикла предлагаемого мероприятия.

Оценка экономической целесообразности инвестирования в ПСР-проекты по повышению энергосбережения имеет специфику в зависимости от содержания мероприятия, которые условно можно разделить на 6 типов.

Типовое мероприятие 1 (М1) «Модернизация оборудования с целью повышения КПД за счет снижения собственного потребления электрической энергии» направлено на экономию эксплуатационных расходов посредством снижения энергопотребления модернизируемым объектом.

Типовое мероприятие 2 (М2) «Модернизация оборудования с целью повышения КПД за счет внедрения мероприятий по снижению собственного потребления электрической энергии и электрической мощности» позволяет снизить расход электрической энергии на собственные нужды и высвободить электрическую мощность эксплуатируемого объекта с целью дальнейшей ее реализации.

Типовое мероприятие 3 (М3) «Мероприятие по увеличению электрической мощности энергоблока без перемаркировки его мощности» направлено на повышение электрической мощности работающего оборудования с целью дополнительного выпуска и поставки на рынок электроэнергии.

Типовое мероприятие 4 (М4) «Модернизация оборудования с целью повышения КПД за счет внедрения мероприятий по снижению собственного потребления тепловой энергии» позволит за счет модернизации котельной, работающей совместно с ТФУ АЭС снизить теплоснабжение на собственные нужды. Также, отказ от теплофикационного отбора части пара из турбин на цели теплоснабжения позволит направить его энергетический потенциал на производство дополнительного объема электроэнергии и реализовать его на рынке электрической энергии и мощности.

Типовое мероприятие 5 (М5) «Модернизация оборудования, обеспечивающая совершенствование системы ТОиР и экономию трудозатрат персонала АЭС» предполагает приобретение и использование более эффективных средств труда для проведения ремонтов, что позволит сократить трудозатраты ремонтного персонала и получить экономию расходов на ремонт.

Типовое мероприятие 6 (М6) «Модернизация оборудования с целью сокращения сроков ремонта энергоблоков АЭС» направлено на сокращение сроков проведения ремонтов оборудования АЭС с помощью приобретения нового, более эффективного средства труда для проведения ремонтных работ.

Сравнительная характеристика результатов и эффектов от реализации типовых мероприятий представлена в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительная характеристика результатов и эффектов от реализации типовых мероприятий (разработано авторами по источникам [11-14])

Table 2. Comparative description of the results and effects of the model activities (developed by the authors according to sources [11-14])

Тип мероприятия	Результат реализации мероприятия	Экономический эффект	Операционный эффект
М1	↓ эксплуатационных расходов	- экономия на потреблении э/энергии на собственные нужды; - экономия затрат на покупную электроэнергию	- прирост чистой прибыли от экономии на потреблении электроэнергии; -прирост амортизации по модернизируемому объекту

Продолжение таблицы 2

Тип мероприятия	Результат реализации мероприятия	Экономический эффект	Операционный эффект
M2	↓ эксплуатационных расходов ↑ электрической мощности	- экономия на потреблении электроэнергии на собственные нужды; - экономия затрат на покупную электроэнергию; - прибыль от продажи электрической мощности	- прирост чистой прибыли от экономии на потреблении электроэнергии; - прирост чистой прибыли от продажи электрической мощности; - прирост амортизации по модернизируемому объекту
M3	↓ эксплуатационных расходов ↑ электрической мощности энергоблока; ↑ дополнительный выпуск и продажа э/энергии	- экономия затрат на покупную электроэнергию; - прибыль от продажи дополнительной электроэнергии	- прирост чистой прибыли от дополнительного выпуска и продажи электроэнергии; - прирост амортизации по модернизируемому объекту
M4	↓ объема потребления органического топлива котельной; объема потребления электроэнергии, обеспечивающей работу системы; ↑ энергетического потенциала для производства дополнительного количества электроэнергии	- экономия на покупке органического топлива - прибыль от продажи дополнительной электроэнергии;	- прирост чистой прибыли от дополнительного выпуска и продажи электроэнергии; - прирост чистой прибыли от экономии на потреблении органического топлива; - прирост амортизации по модернизируемому объекту
M5	↓ трудозатрат на ремонт	- экономия затрат на проведение ремонта	- прирост чистой прибыли от экономии на проведение ремонтных работ; - прирост амортизации по приобретаемому средству труда
M6	↓ срока ремонта оборудования; ↑ дополнительный выпуск и продажа электроэнергии	- прибыль от продажи дополнительной электроэнергии	- прирост чистой прибыли от дополнительного выпуска и продажи электроэнергии; - прирост амортизации по приобретаемому средству труда

Как видно, реализация каждого мероприятия, связанного с инвестициями в основной капитал, неизбежно связана с ростом амортизационных отчислений (включаемых в себестоимость произведенной электроэнергии) и приростом чистой прибыли при условии снижения полных затрат на производство и реализацию электроэнергии. В то время как различия в содержании проводимых мероприятий обеспечивают ряд специфических ресурсосберегающих эффектов, которые необходимо учитывать при разработке проектов.

Таблица 3. Оценочная модель экономических эффектов от внедрения типовых мероприятий по модернизации оборудования и систем АЭС

Table 3. Assessment model of economic effects from implementation of typical activities to modernise NPP equipment and systems

Показатель экономического эффекта	Тип мероприятия					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Экономия затрат на покупку э/энергии	+	+	+	-	-	-
Высвобождение мощности	-	+	-	-	-	-
Дополнительный выпуск э/энергии	-	-	+	+	-	+
Снижение трудозатрат при проведении ТО и Р	-	-	-	-	+	+
Прирост амортизации и налога на имущество	+	+	+	+	+	+
Прирост чистой прибыли	+	+	+	+	+	+

Рассматриваемая модель оценки позволяет осуществлять отбор наиболее значимых ПСР-проектов, обеспечивающих рост эффективности эксплуатации оборудования АЭС, энергосбережения и энергоэффективности работы станции, ее конкурентоспособности и устойчивости развития. В то же время, практическое значение предлагаемой модели состоит в том, что она может быть встроена в учебный процесс подготовки lean-специалистов для атомной отрасли. Это позволит сформировать актуальные компетенции у будущих и действующих сотрудников, вооружив их релевантными навыками для реализации стратегии ресурсосбережения на основе современных методик и прогрессивного опыта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Korsakov D.V. Project management for the implementation of lean manufacturing at an industrial enterprise. *Student Scientific*. 2022;(1):29–40. <https://doi.org/10.47451/tss2022-01-03>
2. Золотухин, В.А., Архипова Я.Л. Отечественный опыт внедрения проекта системы бережливого производства. В кн.: *Гуманитарное знание: Сборник научных статей*. Санкт-Петербург : Центр научно-информационных технологий «Астерион»; 2020. С. 27–32.
3. Давыдова Н.С., Гращенкова Н.В. Система менеджмента бережливого производства и устойчивость лин-трансформаций. *Новые технологии*. 2021;17(2):121–130. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-121-130>
4. Яковлева А.В., Алабердеев Р.Р., Андросов С.М. и др. Механизм экономико-правового обеспечения национальной безопасности: опыт, проблемы, перспективы. Краснодар: Научно-исследовательский институт экономики; 2012. 537 с. ISBN 978-5-9952-0017-8.
5. Головки М.В., Сетраков А.Н., Агапова С.П. и др. К вопросу об эффективности комплаенс-контроля на предприятиях атомной отрасли в условиях экономического кризиса. *Глобальная ядерная безопасность*. 2021;(1):110–117. <https://doi.org/10.26583/gns-2021-01-10>
6. Golovko M.V., Rudenko V.A., Krivoshlykov N.I. Influence of institutional transformations on the choice of mechanisms for ensuring economic development and security of nuclear power engineering enterprises. *Espacios*. 2018. Vol. 39. No. 31. EDN VBDQUS. URL: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n31/18393128.html> (дата обращения: 24.02.2023).
7. Руденко В.А., Головки М.В., Ухалина И.А. и др. Опыт и перспективы подготовки lean-специалистов на основе эффективного взаимодействия вуза и предприятий ГК «Росатом». *Глобальная ядерная безопасность*. 2018;(1):119–128. URL: <http://gns.mephi.ru/sites/default/files/journal/file/ru.2018.1.4.2.pdf> (дата обращения: 24.02.2023).
8. Акулова Я.Н. Энергоэффективность как способ повышения конкурентоспособности экономики. *Управление экономическими системами. Электронный научный журнал*. 2015;(78). EDN: XEBZQZ. URL: <http://uecs.ru/uecs-78-782015/item/3614-2015-06-29-08-07-33> (дата обращения: 24.02.2023).
9. Зверев А.В. Энергоэффективность и энергосбережение: мировой опыт для России [монография]. Москва: Статистика России. 2011. 176 с.
10. Галиева Д.А., Иванова Е.Г., Конников Е.А., Конникова О.А. Принципы формирования эффективных проектов в области повышения энергоэффективности деятельности предприятия. *Экономические науки*. 2020;(188):37–42. <https://doi.org/10.14451/1.188.37>
11. Положенцева Ю.С., Андросова И.В. Приоритеты технологической модернизации промышленного предприятия в условиях трансформации экономики. *Russian Economic Bulletin*.

2021;4(5):214–221. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_47320530_56831643.pdf (дата обращения: 07.03.2023).

12. Румненко М.С. Lean Smart Plant – новый уровень развития производственной системы «Росатом». В кн.: *Повышение производительности труда на транспорте – источник развития и конкурентоспособности национальной экономики : Труды V Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 26 мая 2021 года*. Москва: Гуманитарный институт ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»; 2021. С. 18–20. – EDN DOYLWM.

13. Наркевич Л.В., Казанский А.В. Системный подход к оценке эффективности инвестиционного проекта. *Экономический журнал*. 2020;(2):47–60. URL: http://www.economicarggu.ru/2020_2/58.pdf (дата обращения: 07.03.2023).

14. Багаутдинов Н.Х., Каландаров Д.Н. Методика оценки эффективности инновационных проектов в области модернизации промышленных производств. В кн.: *Современные научные исследования: теория, методология, практика : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции (13 июня 2019 г., г. Уфа). В 3 ч. Ч. 2*. Уфа: НИЦ Вестник науки; 2019. С. 76–83. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_41095403_19235055.pdf (дата обращения: 07.03.2023).

ВКЛАД АВТОРОВ:

Ухалина И.А. – Установление взаимосвязи между содержанием мероприятия по энергосбережению, экономическим результатом и операционным эффектом от его реализации;

Головко М.В. – Концептуализация статьи, предоставление материалов авторских исследований по изучаемой проблеме;

Агапова С.П. – Систематизация критериев отбора мероприятий по модернизации объектов АЭС для целей включения в КДПМ и принятия решения о приоритетности их инвестирования;

Анцибор А.В. – Составление логических схем отбора типовых мероприятий по модернизации АЭС и принятию решения об их инвестировании;

Ефименко Н.А. – Составление оценочной модели экономических эффектов от внедрения типовых мероприятий по модернизации оборудования АЭС;

Рогачева Ж.С. – Изучение, обработка и систематизация публикаций по изучаемой проблеме.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ:

Работа выполнена без внешних источников финансирования.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:

Конфликт интересов отсутствует.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ирина Анатольевна Ухалина, к.э.н., доцент кафедры экономики и социально-гуманитарных дисциплин, Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1928-7510> ; e-mail: IAUkhulina@mephi.ru

Мария Владимировна Головко, д.э.н., профессор кафедры институциональной экономики и инвестиционного менеджмента, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Российская Федерация; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4835-9800> ; e-mail: golovko178@mail.ru

Светлана Павловна Агапова, старший преподаватель экономики и социально-гуманитарных дисциплин, Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8484-2912> ; e-mail: SPAgapova@mephi.ru

Анна Васильевна Анцибор, к.э.н., доцент кафедры экономики и социально-гуманитарных дисциплин,

AUTHORS' CONTRIBUTION:

Ukhulina I.A. – Establishing the relationship between the content of the energy saving activity, the economic result and the operational effect of its implementation;

Golovko M.V. – Conceptualization of the article, provision of author's research materials on the problem under study;

Agapova S.P. – Systematization of criteria of selection of activities on modernization of NPP facilities for the purposes of inclusion into a comprehensive long-term programme-forecast of NPP modernisation and making decision on priority of their investment;

Antsibor A.V. – Making logical schemes of selecting typical activities to modernise NPPs and making a decision on their investment;

Efimenko N.A. – To make an estimated model of economic effects from implementation of typical activities on modernisation of NPP equipment;

Rogacheva Zh.S. – Study, processing and systematisation of publications on the problem.

FUNDING:

The study had no external funding.

CONFLICT OF INTEREST:

No conflict of interest.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Irina A. Ukhulina, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economics, Social and Humanitarian Disciplines Volgogradsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgogradsk, Rostov region, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1928-7510> ; e-mail: IAUkhulina@mephi.ru

Mariy V. Golovko, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Institutional Economics and Investment Management, I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russian Federation; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4835-9800> ; e-mail: golovko178@mail.ru

Svetlana P. Agapova, Senior Lecture, Department of Economics and Social and Humanitarian Disciplines Volgogradsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgogradsk, Rostov region, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8484-2912> ; e-mail: SPAgapova@mephi.ru

Anna V. Antsibor, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economics and Social and Humanitarian

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1192-4554> ; e-mail: AVAntsibor@mephi.ru

Нина Алексеевна Ефименко, к.э.н., доцент кафедры экономики и социально-гуманитарных дисциплин, Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8113-6759> ; e-mail: NAEfimenko@mephi.ru

Жанна Сергеевна Рогачева, к.э.н., доцент кафедры экономики и социально-гуманитарных дисциплин, Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3363-2691> ; e-mail: ZSRogacheva@mephi.ru

Disciplines Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgodonsk, Rostov region, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1192-4554> ; e-mail: AVAntsibor@mephi.ru

Nina A. Efimenko, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economics and Social and Humanitarian Disciplines Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgodonsk, Rostov region, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8113-6759> ; e-mail: NAEfimenko@mephi.ru

Zhanna S. Rogacheva, Cand. Sci. (Econ) Associate Professor, Department of Economics and Social and Humanitarian Disciplines Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI», Volgodonsk, Rostov region, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3363-2691> ; e-mail: ZSRogacheva@mephi.ru

Поступила в редакцию 14.03.2023

После доработки 12.05.2023

Принята к публикации 23.05.2023

Received 14.03.2023

Revision 12.05.2023

Accepted 23.05.2023