

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2023, Том 15, № 2 / 2023, Vol. 15, Iss. 2 <https://esj.today/issue-2-2023.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/40ECVN223.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Николаенко, А. В. Обеспечение экономической устойчивости атомного энергопромышленного комплекса / А. В. Николаенко // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 2. — URL: <https://esj.today/PDF/40ECVN223.pdf>

**For citation:**

Nikolayenko A.V. Provision of the economic sustainability of the nuclear power industry. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(2): 40ECVN223. Available at: <https://esj.today/PDF/40ECVN223.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

**Николаенко Андрей Владимирович**

НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия

Кандидат экономических наук, доцент

E-mail: Nikolaenko\_AV@nrcki.ru

## Обеспечение экономической устойчивости атомного энергопромышленного комплекса

**Аннотация.** В данной статье обсуждаются теоретические основы и принципы экономической устойчивости в контексте атомного энергопромышленного комплекса (АЭПК). Рассмотрены постулаты и принципы, формирующие концептуальные подходы к обеспечению экономической устойчивости со всеми ключевыми особенностями АЭПК. Реализация принципов устойчивого развития предполагает постоянное совершенствование функционирования АЭПК, достижение стратегических целей и способность оперативно реагировать на различные факторы. Обсуждается сложность обеспечения экономической устойчивости из-за противоречивых целей субъектов системы, приводящих к неэффективным мерам управления. Важность параметров системы для сохранения интеграционных качеств подчеркивается на примере аварии на АЭС «Фукусима-1». Приближение параметров к неприемлемым значениям может поставить под угрозу стабильное функционирование и привести к непредсказуемым результатам. АЭПК рассматривается как элемент социально-экономической системы, требующий системного подхода для устойчивого развития. Реализация предложенной экономической модели в АЭПК позволяет получить более полное представление об экономической эффективности системы, принимая во внимание различные входные параметры и их взаимосвязи. Это позволяет более точно прогнозировать финансовые показатели проекта и помогает оптимизировать проектные решения для повышения экономических показателей при сохранении нужного уровня безопасности. Изменяя входные параметры экономической модели, такие как цены на ресурсы, инфляция, процентные ставки и условия финансирования, можно смоделировать влияние этих факторов на финансовые показатели проекта и определить потенциальные риски и возможности. В целом, использование процессного подхода и экономической модели при изучении АЭПК позволяет получить более целостное и систематическое понимание системы и ее устойчивости. Это позволяет идентифицировать ключевые параметры и взаимосвязи внутри системы, а также оценить влияние внешних факторов на ее экономические показатели. Эта информация может быть использована для оптимизации проектных решений и разработки стратегий обеспечения долгосрочной устойчивости и развития АЭПК. В статье также рассматривается процесс обеспечения экономической эффективности в атомной энергетике путем внедрения модели, которая включает алгоритмы управления стабильностью, оценку угроз, ресурсную поддержку

и ускорение процесса. Обеспечение экономической устойчивости в отрасли достигается за счет прямой финансовой поддержки и реализации промышленной политики государством.

**Ключевые слова:** атомный энергопромышленный комплекс; устойчивое экономическое развитие; экономическая нестабильность; энергетическая политика; экономическая система

### Введение

Нестабильность макроэкономической динамики, современные кризисные явления в политической сфере и военной безопасности, нарастание и возникновение практически не контролируемых негативных факторов риска на фоне передела энергетического сектора обозначили крайне актуальной проблему необходимости систематизации методологической и теоретической базы обеспечения экономической устойчивости атомного энергопромышленного комплекса (АЭПК) (ЭУ АЭПК). Вектор решения данной проблемы направлен в сторону одновременного пересмотра концептуальных взглядов, обеспечивающих реагирование на ускоренное развитие возобновляемой генерации энергии, роста влияния цифровых технологий, новых материалов и производственных решений (аддитивных технологий) и противодействия санкционным ограничениям, недобросовестной конкуренции<sup>1</sup>.

В обеспечении ЭУ АЭПК важную роль стала играть внеэкономическая компонента, а наличие межгосударственных противоречий усиливает конкурентную борьбу. Это означает, что стратегические цели развития АЭПК должны быть сформулированы на основе системного подхода с позиции стабилизирующего воздействия принимаемых решений, основанных на поддержании пропорций между согласованными политическими интересами и корпоративной политикой Росатома, осуществлением мероприятий в области экологической, технологической безопасности и управления рисками. Такой подход позволит устранить противоречия, обусловленные потребностями практики при обеспечении ЭУ, конкурентоспособности и развития АЭПК [1]. Соответственно реализация концептуального подхода обеспечения ЭУ требует дополнительных теоретических исследований в направлении поведения экономических систем, явлений и протекающих динамических процессов в АЭПК.

**Цель исследования.** Разработка теоретико-методологических подходов, концептуальных положений и практических рекомендаций, обеспечивающих экономическое устойчивое развитие атомного энергопромышленного комплекса.

**Материалы и методы исследования.** Проанализированы и обобщены материалы исследований ученых, научные труды которых посвящены атомной промышленности, устойчивому экономическому развитию, нормативно-правовые акты и документы.

Были использованы методы сравнительного и статистического анализа при постановке теоретико-методологической проблемы обеспечения экономической устойчивости атомного энергопромышленного комплекса.

---

<sup>1</sup> Постановление Правительства РФ от 2 июня 2014 г. № 506-12 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса» // Собрание законодательства Российской Федерации от 16 июня 2014 г. № 24 ст. 3092 (с изм. от 28 сентября 2022 г. № 1705) <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>. (дата обращения 14.04.23).



Категория «экономическая устойчивость» рассматривается с позиций состояния, способности, свойства, процесса, фактора или (условия), а также определенной характеристики. При этом ключевые признаки ЭУ прямо или опосредовано через установленные характеристики (стандарты, нормативы, показатели, правила и др.) в условиях воздействия эндогенных и экзогенных факторов, обеспечивают возврат системы (в нашем случае АЭПК) к равновесному состоянию [2].

То есть, реализация принципов устойчивости предполагает непрерывное совершенствование параметров функционирования АЭПК, достижение стратегических целей, сохранение поступательного экономического развития при сохранении способности оперативно реагировать на различные факторы (внешние, внутренние). Концептуальные предпосылки, принципы и непосредственно методология обеспечения ЭУ АЭПК в условиях противодействия санкционным ограничениям и недобросовестной конкуренции пока еще не являлись предметом самостоятельных исследований. Крайне незначительно в научной литературе присутствуют способы, обеспечивающих выявление и экономическую оценку существующих и потенциальных вызовов и угроз АЭПК. Недостаточно проработан вопрос о привлечении необходимых ресурсов для предотвращения и преодоления санкционным вызовам и угрозам.

Поэтому существующие и разрабатываемые доктринальные установки, теоретико-методологический аппарат обеспечения ЭУ АЭПК должны быть направлены на решение долгосрочных целей (повышение доли на международных рынках, снижения себестоимости, создание новых продуктов и технологий, достижение глобального лидерства)<sup>2</sup> формирование механизмов защищенности от внешних и внутренних угроз, преодоления санкционных и инфраструктурных ограничений, противодействие недобросовестной конкуренции, укрепление экономической и национальной безопасности страны [4].

В исследовании процессов обеспечения экономической устойчивости существует определенная сложность, которая заключается в том, что у субъектов системы присутствуют достаточно часто противоположные цели, это приводит к рассогласованному взаимодействию субъектов, низкой интенсивности управляющих воздействий, превышающих необходимый порог синхронизации. А наличие способности к самоорганизации и переходу к устойчивым состояниям делают неэффективными применяемые методы внешнего или внутреннего воздействия на системы. При этом у любой системы имеет параметры, которые определяют основные цели ее функционирования. Их значения являются определяющими для поддержки и существования и сохранения интеграционных качеств системы.

Например, после аварии на АЭС «Фукусима-1» (11.03.2011 г.) проведены исследования эффективности отечественных аварийных систем, их устойчивость к экстремальным внешним воздействиям и факторам. Были установлены закономерности между необходимыми инвестициями в безопасность и вероятностью возникновения аварии. С целью более быстрого и эффективного реагирования на такие аварийные ситуации предложена реализация дополнительных мер, связанных с дооснащением энергоблоков дополнительным оборудованием [5; 6].

А при получении количественных оценок рекомендовано включать такие показатели, как количество и риск ранних и отдаленных смертей среди персонала и населения, экономический ущерб в результате причинения вреда жизни и здоровью населения, затраты на эвакуацию и переселение населения.

---

<sup>2</sup> Итоги деятельности государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» ЗА 2021 год [Электронный ресурс] URL: [https://www.report.rosatom.ru/go/rosatom/go\\_rosatom\\_2021/rosatom\\_2021\\_ru.pdf](https://www.report.rosatom.ru/go/rosatom/go_rosatom_2021/rosatom_2021_ru.pdf).

Приближение параметров функционирования АЭПК к недопустимым значениям может предопределить ситуацию, при которой дальнейшее устойчивое функционирование этой системы ставится под определенное сомнение, поскольку будущее её поведение может привести к катастрофическим и практически непредсказуемым результатам. Как драйвер обеспечения устойчивости и социально-экономического развития страны, АЭПК, в рамках системного подхода, фактически является элементом социально-экономической системы (СЭС). Соответственно АЭПК и его внешнее окружение нельзя рассматривать автономно, отдельно от атомной отрасли и без учета взаимодействия с другими организациями (в рамках собственного производственного цикла).

Такой системный подход к обеспечению ЭУ АЭПК предполагает выявление и рассмотрение взаимосвязей, структуризацию элементов взаимодействия, установку стратегических целей, а также формулирование объекта и предмета исследования. При проведении данного исследования в качестве объекта выступает социально-экономическая система (в широком значении), условия и факторы устойчивого развития (в более узком понимании) АЭПК. В качестве предмета — экономические отношения, закономерности и процессы, возникающие при обеспечении экономического развития АЭПК в условиях противодействия санкционным ограничениям и недобросовестной конкуренции.

Применяя теорию систем, АЭПК рассматривается как объединяющее множество взаимосвязанных внутренних элементов, процессов и явлений в экономике. Это позволяет не только расширить теоретические представления о предмете исследования и горизонтах экономической науки, но и с позиции иерархии ключевых параметров социально-экономических систем выявить существенные пробелы влияния санкционных ограничений на обеспечение устойчивости АЭПК.

Рассмотренная особенность объекта и предмета исследования выступает необходимым условием при применении процессного подхода, который позволяет раскрыть целостность объекта, выявить многообразные типы связей в нем и сводить их в единую теоретическую картину. При этом существенная часть параметров жизненного цикла проекта АЭС интегрируется в информационно-пространственную модель, экономико-математическую модель, стоимостную базу ресурсов (трудовых и материальных), а также единую отраслевую номенклатуру материалов и оборудования и др. [7].

Особое место отводится реализации экономической модели устойчивости АЭПК на всех стадиях жизненного цикла, позволяющего оптимизировать запланированные проектные решения. Например, при реализации проекта «Нововоронежская АЭС-2», главный вектор был направлен в сторону улучшения экономических показателей энергоблоков (при одновременном сохранении требуемого уровня безопасности).

В рамках процессного подхода экономическая модель представляет интегрированную систему расчетов показателей экономической эффективности АЭС, позволяющей решать такие задачи, как формирование итоговой стоимости капитальных затрат, обеспечение эксплуатационных расходов (издержек) и вывода из эксплуатации с привязкой к региону размещения.

Применительно к реализации такой экономической модели в АЭПК, входные параметры разделяются на следующие группы, которые отвечают за:

- время начала реализации проекта, сроки ремонта и поставок ядерного топлива и др.;

- технические характеристики, тип поставки топлива, оборудования и комплектующих, характеристика рынка электроэнергии, условия и порядок вывода из эксплуатации и др.;
- параметры системного финансового окружения (цены на топливо, инфляция, процентные ставки, доля финансирования проекта из собственных средств, цены на потребляемую электроэнергию и т. д.).

В свою очередь, выходные показатели включают показатели финансовой отчётности, интегральные показатели экономической эффективности (ЧДД, ВНД и т. д.) и денежные потоки.

При реализации проектной модели в качестве «процессора» системных компонентов в АЭПК выступают такие подпроцессы, как: алгоритмы управления устойчивостью; качественная оценка и оценка непосредственно угрозы ЭУ; ресурсное обеспечение; катализатор (ускоритель процесса). Ключевая задача «процессора» — это преобразование ресурсов («входов») в конечный продукт/услугу. На основе цепочки создания ценности и реализации потенциала внутренних факторов (катализатор), осуществляется ускорение преобразования процессов «входов» в «выходы».

В нашем случае катализатор связан с обеспечением ЭУ АЭПК на основе развития механизмов взаимодействия с государством посредством прямой финансовой поддержки и реализации промышленной политики в атомной отрасли в виде государственных целевых кредитов, федеральных целевых программ, договоров на поставку мощности, предоставления кредитов и грантов, финансирования фундаментальной науки, профильных университетов и др. [8; 9].

Реализация такого подхода позволяет обеспечить ЭУ АЭПК и получить максимальную отдачу от использования конечных результатов за счет снижения затрат на проектирование, снижения сроков реализации проекта в условиях изменения внешней среды, колебания цен на материалы, комплектующие на всех этапах жизненного цикла АЭС.

В данном случае обеспечение ЭУ АЭПК сопровождается эволюционными изменениями характеристик, обеспечивающих функциональную динамичность (при сохранении стабильности состояния параметров устойчивости, неизменном порядке и сохранении основных свойств). Однако, в случае накопления противоречий, связанных проявлением изменения порядка, ограничений и основных функциональных свойств, устойчивое состояние АЭПК может перейти в неустойчивое, в котором уже проявляются необратимые качественные изменения и изменяются (утрачиваются) параметры целостности самой системы.

В совокупности это позволяет проводить сравнение с конкурирующими объектами, определять перспективный вектор улучшения конфигурации объекта АЭС, а также выбирать оптимальные решения с позиции их наибольшего вклада в обеспечение экономической эффективности.

### Выводы

Таким образом, принципы устойчивого развития предполагают постоянное улучшение параметров функционирования АЭПК, достижение стратегических целей и сохранение поступательного экономического развития при сохранении способности оперативно реагировать на различные факторы. Теоретико-методологический аппарат обеспечения экономической устойчивости АЭПК должен быть направлен на решение долгосрочных целей и укрепление экономической и национальной безопасности страны.

Изучение процессов обеспечения экономической стабильности является сложным, так как субъекты системы часто преследуют противоположные цели, что приводит к несогласованному взаимодействию, низкой интенсивности управляющих воздействий и превышению необходимого порога синхронизации. Любая система имеет параметры, которые определяют основные цели ее функционирования, и их значения имеют решающее значение для поддержки, существования и сохранения интеграционных качеств системы. Исследование предполагает системный подход к обеспечению экономической устойчивости АЭПК, который включает в себя выявление и рассмотрение взаимосвязей, структурирование элементов взаимодействия, постановку стратегических целей и формулирование объекта и предмета исследования. Применение процессного подхода позволяет выявить целостность объекта и идентифицировать различные типы связей в нем [10].

Экономическая модель устойчивого развития АЭПК внедряется на всех этапах жизненного цикла, позволяя оптимизировать запланированные проектные решения. Исследование направлено на выявление существенных пробелов в воздействии санкционных ограничений на обеспечение устойчивости АЭПК и укрепление экономической и национальной безопасности страны.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акбердина В.В. Резильентность экономики: факторы устойчивости к шокам // Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 19–20 апреля 2021 г.): в 2 т. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. Т. 1. С. 8–15. URL: <http://hdl.handle.net/10995/103451>.
2. Бойко А.А. Влияние пандемии COVID-19 на глобальное состояние атомной отрасли в долгосрочной перспективе и перспективы ГК «Росатом» / Геоэкономика энергетики. № 1(13). 2021. С. 88–99. DOI: 10.48137/2687-0703\_2020\_13\_1\_88.
3. Тихончук Р.Г. Резильентность как принцип управления региональными экономическими системами // В сборнике: Цифровая трансформация общества и информационная безопасность. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Отв. за выпуск: А.Ю. Коковихин, Д.М. Назаров, отв. редактор С.В. Бегичева. Екатеринбург, 2022. С. 84–86. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49606028>.
4. Курдин А.А., Пих С.В. Особенности промышленной политики в российской атомной отрасли / Государственное управление. Электронный вестник. 2021. № 84. С. 85–108. DOI: 10.24412/2070-1381-2021-84-85-108.
5. Н.Г. Гаджиев, О.В. Киселева, О.В. Скрипкина, С.А. Коноваленко, М.Н. Трофимов. Экономическая безопасность России на современном этапе социально-экономического развития общества / монография под ред. д-ра эк. наук, проф. Н.Г. Гаджиева. — М.: ИНФРА-М, 2022. — 233 с. DOI: 10.18334/tek.5.4.113959.
6. Гулиев И.А., Соловова Ю.В. Энергетический переход: понятие и исторический анализ, особенности текущего энергетического перехода // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 10-2. С. 98–105. DOI: 10.17513/vaael.1874.

7. Головки М.В., Сетраков А.Н., Волгина С.В., Ткачев В.Г. Цифровые тренды в стратегическом развитии предприятий атомного энергетического машиностроения / Глобальная Ядерная Безопасность. 2023; (1): 104–115. <https://doi.org/10.26583/gns-2023-01-09>.
8. Sheveleva A., Tyaglov S., Khaite P. Digital Transformation Strategies of Oil and Gas Companies: Preparing for the Fourth Industrial Revolution // Digital Strategies in a Global Market: Navigating the Fourth Industrial Revolution. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan, 2021. P. 157–171.
9. Bristow G., Healy A. Innovation and regional economic resilience: an exploratory analysis // Ann Reg Sci. 2017. No 60(2). Pp. 265–284. URL: <https://doi.org/10.1007/s00168-017-0841-6>.
10. Courvisanos J., Jain A., & Mardaneh K.K. Economic resilience of regions under crises: A study of the Australian economy // Regional Studies. 2016. No 50(4). Pp. 629–643. URL: <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1034669>.

**Nikolayenko Andrey Vladimirovich**

SIC «Kurchatov Institute», Moscow, Russia

E-mail: Nikolaenko\_AV@nrcki.ru

## **Provision of the economic sustainability of the nuclear power industry**

**Abstract.** The article discusses the theoretical foundations and principles of economic sustainability in the context of NPI (nuclear power industry). The postulates and principles forming conceptual approaches to ensuring economic sustainability with all the key features of the NPI are considered. The implementation of the principles of sustainable development presupposes the continuous improvement of the functioning of the NPI, the achievement of strategic goals and the ability to respond promptly to various factors. The complexity of ensuring economic sustainability is discussed due to the conflicting goals of the subjects of the system, leading to ineffective management measures. The importance of the system parameters for the preservation of integration qualities is emphasized by the example of the accident at the Fukushima-1 nuclear power plant. Approaching the parameters to unacceptable values can jeopardize stable operation and lead to unpredictable results. NPI is considered as an element of the socio-economic system that requires a systematic approach for sustainable development. The implementation of the proposed economic model in NPI allows us to get a more complete picture of the economic efficiency of the system, taking into account various input parameters and their interrelationships. This allows you to more accurately predict the financial performance of the project and helps to optimize design solutions to improve economic performance while maintaining the desired level of security. By changing the input parameters of the economic model, such as resource prices, inflation, interest rates and financing conditions, it is possible to simulate the impact of these factors on the financial performance of the project and identify potential risks and opportunities. In general, the use of a process approach and an economic model in the study of NPI allows for a more holistic and systematic understanding of the system and its sustainability. This makes it possible to identify key parameters and relationships within the system, as well as to assess the impact of external factors on its economic performance. This information can be used to optimize design solutions and develop strategies to ensure the long-term sustainability and development of NPI. The article also discusses the process of ensuring economic efficiency in the nuclear power industry by implementing a model that includes stability management algorithms, threat assessment, resource support and acceleration of the process. Ensuring economic sustainability in the industry is achieved through direct financial support and implementation of industrial policy by the state.

**Keywords:** nuclear power industry; sustainable economic development; economic instability; energy policy; economic system