УДК 327

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ (НА МАТЕРИАЛАХ ЗАМКНУТОГО ТОПЛИВНОГО ЯДЕРНОГО ЦИКЛА)

Воронин Тимофей Валерьевич

- e-mail: voronin@digital.msu.ru;
  аспирант кафедры сравнительной политологии
  факультета политологии;
  Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
  119991, г. Москва, Ломоносовский пр-т, д. 27, корп. 4,
  Российская Федерация

Для цитирования

Воронин Т. В. Обеспечение энергетической безопасности Российской Федерации в современных геополитических условиях (на материалах замкнутого топливного ядерного цикла) // Российский социально-гуманитарный журнал. 2025. №2. URL: www.evestnik-mgou.ru

- Статья поступила в редакцию 11.02.2025
- Статья размещена на сайте 27.05.2025

СТРУКТУРА СТАТЬИ

Аннотация
Ключевые слова
Введение
Реакторы на быстрых нейтронах – основа замкнутого ядерного топливного цикла
Российский опыт замыкания ядерного топливного цикла
Заключение
Литература
Article information

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

АННОТАЦИЯ

Цель. Проанализировать влияние такого фактора, как замыкание ядерного топливного цикла, на обеспечение энергетической безопасности Российской Федерации в условиях санкционных ограничений.

Процедура и методы. В статье проведён анализ взглядов российских и зарубежных исследователей о дальнейших перспективах развития атомной энергетики в России и в мире в целом, а также обобщена информация о реализации проекта «Прорыв», находящаяся в открытом доступе.

Результаты. Полученные результаты исследования показали, что промышленное применение замкнутого ядерного топливного цикла позволит обеспечить высокий уровень энергетической безопасности Российской Федерации, а также увеличит экспортный потенциал атомной отрасли российского топливно-энергетического комплекса.

Теоретическая и практическая значимость. Проведённое исследование обобщает современный материал по исследуемой теме, позволяя проводить дальнейшее изучение вопроса влияния замыкания ядерного топливного цикла на развитие межгосударственного сотрудничества России со странами-партнёрами. Сформулированы также предложения по реализации мер, направленных на дальнейшее укрепление российской атомной энергетики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

атомная энергетика, энергетическая безопасность, энергетическая политика, замкнутый ядерный топливный цикл, устойчивое развитие, энергетическое сотрудничество, международные интересы, национальные интересы России, энергетический проект «Прорыв»

ВВЕДЕНИЕ

В условиях современной геополитической напряжённости, вопросы обеспечения национальной энергетической безопасности занимают важное место в государственной политике различных государств. Данный вопрос играет весьма значительную роль для Российской Федерации, особенно в условиях действия беспрецедентного количества западных санкций. Так как Россия является одним из государств-лидеров в сфере экспорта полезных ископаемых, её энергетическая безопасность

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

обеспечивается за счёт внедрения новых технологий добычи и переработки природных ресурсов, а также за счёт расширения количества стран-партнёров по развитию энергетического диалога, включая интенсификацию взаимодействия в сфере атомной энергетики. Одним из факторов, ограничивающих раскрытие потенциала ядерной промышленности в долгосрочной перспективе, является ограниченность её ресурсной базы. Для решения данной проблемы необходимо перейти к модели возобновляемого производства ядерного топлива.

Одним из эффективных инструментов обеспечения энергетической безопасности Российской Федерации путём преодоления проблемы ограниченности ресурсной базы и расширения числа зарубежных стран-партнёров по сотрудничеству в сфере энергетики является замыкание топливного ядерного цикла в рамках модернизации российской атомной промышленности. Актуальность необходимости перехода к замкнутому ядерному топливному циклу (далее – ЗЯТЦ) обуславливается рядом факторов.

Во-первых, замыкание цикла позволит в значительной степени увеличить сырьевой потенциал атомной промышленности России, что позволит повысить устойчивость топливно-энергетического комплекса (далее – ТЭК) к западным санкциям, направленным на ослабление российской энергетики.

Во-вторых, применение ЗЯТЦ позволит в значительной степени сократить количество запасов отработавшего ядерного топлива (далее – ОЯТ), что повысит привлекательность атомной энергетики для стран, заинтересованных в развитии зелёной энергии, а также обеспечит возможность расширения географии присутствия госкорпорации «Росатом».

В-третьих, успешное замыкание цикла в промышленных масштабах обеспечит возможность экспорта используемых технологий, решений и оборудования в страны-партнёры для укрепления и расширения направлений энергетического сотрудничества, а также для усиления позиций России на мировом рынке атомной энергетики.

Вопросы использования атомной энергетики как одного из эффективных инструментов обеспечения энергетической безопасности и способа укрепления межгосударственного сотрудничества рассматривались многими зарубежными и отечественными исследователями. Так, В. И. Прусова, С. П. Бочков и К. М. Сафонова [7] рассматривают возможности российской

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

атомной энергетики в качестве драйвера социально-экономического развития России и укрепления её позиций на рынке экспорта ядерных технологий. Роль атомной энергетики в укреплении национального ТЭК на примере Китая рассматривается в работе Ф. Конга [11]. Д. А. Миргород и Е. Ф. Парубочая [3] оценивают потенциал атомной отрасли ТЭК России в качестве одного из инструментов интенсификации межгосударственного диалога, рассматривая реализацию проектов атомных электростанций (АЭС) российского дизайна в странах Ближнего Востока. Говоря о дальнейших перспективах развития ядерной энергетики, важно отметить различные точки зрения исследователей данного вопроса, например, Т. Данлоп [8] подвергает сомнению энергоэффективность использования атомной энергетики, в то время как М. Йирусек [9] рассматривает ядерную энергетику в качестве надёжного источника генерации электроэнергии в рамках долгосрочного планирования. Р. Йорк и Дж. Макги [12] изучают закономерности развития атомной энергетики, выявляя определённую зависимость от распространения возобновляемых источников энергии.

Изучению перспектив использования ЗЯТЦ в атомной промышленности также посвящено значительное количество научных трудов. Необходимо отметить работу Б. Ф. Мясоедова, С. Н. Калмыкова, А. Ю. Шадрина [5], рассматривающую потенциал российской ядерной энергетики в области перехода к использованию ЗЯТЦ для повышения её конкурентоспособности. Коллектив авторов в составе М. М. Осецкой и В. Ф. Украинцева [6] проводит сравнение двух типов ядерного топливного цикла, изучая преимущества и недостатки ЗЯТЦ. Необходимость развития технологии быстрых реакторов и замыкания цикла рассматривается С. З. Жизниным и В. М. Тимоховым [1; 2] в качестве инструмента обеспечения национальных интересов России, включая социально-экономическое развитие и сохранение ведущих позиций на рынке экспорта атомных технологий.

РЕАКТОРЫ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ – ОСНОВА ЗАМКНУТОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА

В ядерной энергетике существует два вида топливного цикла – открытый и закрытый. Первый предусматривает складирование ОЯТ с возможностью его переработки или окончательного захоронения в будущем, такой подход применяется,

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

например, в США, Швеции и Канаде [6, с. 163]. Второй вариант топливного цикла включает в себя обработку ОЯТ с целью выработки нового топлива и его дальнейшего использования для работы атомных станций. Модель ЗЯТЦ используется в таких странах, как Франция, Япония и Россия [5, с. 462].

Ограниченность ресурсной базы атомной энергетики на современном этапе её развития обуславливается невозможностью полного использования ресурса ядерного топлива во время работы реакторов на тепловых (медленных) нейтронах – наиболее распространённого типа энергетических реакторов[1]. В качестве решения данной проблемы в середине XX в. начались испытания реакторов на быстрых нейтронах, позволяющих увеличить потенциал обогащённого урана путём наработки нового топлива для АЭС из отработавшего. Данный цикл может повторяться значительное количество раз для извлечения максимального количества энергии из ядерного топлива.

С 1940-х гг. в мире вводились в эксплуатацию научно-исследовательские реакторы на быстрых нейтронах, например, в СССР, США, Великобритании, Франции, Японии, Индии и Китае. В настоящее время продолжают работу только четыре таких реактора, два в России, по одному в Китае и Индии[2]. Говоря про энергетические реакторы на быстрых нейтронах, т. е. подключённые к энергосистеме и вырабатывающие электроэнергию, необходимо отметить реакторы БН-600 и БН-800, расположенные на Белоярской АЭС, так как данные энергоблоки являются единственными в мире эксплуатируемыми реакторами на быстрых нейтронах.

Несмотря на значительное развитие атомной энергетики, включающее появление новых типов и поколений реакторов, а также видов ядерного топлива, на данный момент не удалось замкнуть топливный цикл. Переход от открытого ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) к закрытому позволит в первую очередь решить две основные проблемы, с которыми сталкивается современная атомная энергетика. Во-первых, повторное использование ядерного топлива позволит значительно расширить ресурсную базу и повысить энергоёмкость отрасли. Во-вторых, при переработке ОЯТ при помощи реакторов

[1] Тараканов В. Что представляет собой уран? // Международное агентство по атомной энергии: [сайт]. URL: https://www.iaea.org/ru/newscenter/news/chto-predstavlyaet-soboy-uran (дата обращения: 01.12.2024).

[2] Реакторы на быстрых нейтронах // ФЭИ Росатом: [сайт]. URL: https://www.ippe.ru/nuclear-power/fast-neutron-reactors (дата обращения: 01.12.2024).

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

на быстрых нейтронах будут уничтожаться наиболее опасные для окружающей среды химические элементы, входящие в состав ядерного топлива, являющиеся радиоактивными отходами (РАО)[3]. Применение ЗЯТЦ позволит значительно сократить расходы на безопасное хранение неперерабатываемых отходов, что продемонстрирует разработку и применение эффективного решения проблемы обращения с РАО, замедляющей развитие атомной энергетики во многих государствах мира, включая США и Канаду.

РОССИЙСКИЙ ОПЫТ ЗАМЫКАНИЯ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА

В настоящее время Россия является одним из государств с наиболее развитой атомной энергетикой, занимая первое место в мире по количеству реализуемых проектов в сфере возведения новых энергоблоков за рубежом, являясь мировым лидером по производству обогащённого урана, а также входит в тройку крупнейших производителей ядерного топлива[4]. Лидерские позиции на атомном энергетическом рынке позволяют активно участвовать в формировании международной энергетической повестки, а также отстаивать национальные интересы.

С точки зрения перехода к ЗЯТЦ наибольший интерес представляют реакторы на быстрых нейтронах, находящиеся на Белоярской АЭС, а также проект «Прорыв», предполагающий запуск уникального энергетического комплекса, который впервые продемонстрирует работу ЗЯТЦ в промышленных масштабах. Единственными энергетическими реакторами на быстрых нейтронах в настоящее время являются БН-600 и БН-800, эксплуатируемые на Белоярской АЭС, расположенной около города Заречного. Данный тип энергоблоков продемонстрировал возможность перехода на ЗЯТЦ, так как позволял вырабатывать топливо для реакторов на медленных нейтронах. При эксплуатации данных реакторов был выявлен ряд недостатков, не позволяющих говорить о значительных преимуществах и на-

[3] «Росатом» в 2029 году впервые покажет «круговорот» ядерного топлива // РИА новости: [сайт]. URL: https://ria.ru/20221121/rosatom-1833007564.html (дата обращения: 01.12.2024).

[4] Годовой отчёт Росатом за 2023 год [Электронный ресурс]. URL: https://report.rosatom.ru/go/rosatom/go_rosatom_2023/rosatom_2023_ru.pdf (дата обращения: 01.12.2024).

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

чать их серийное производство. Во-первых, в процессе работы таких реакторов нарабатывался оружейный плутоний, использующийся для производства ядерного оружия, что не позволяло экспортировать данную модель за рубеж, так как возрастали риски нарушения положений Договора о нераспространении ядерного оружия. Во-вторых, используемые материалы и технологии при проектировании, строительстве и эксплуатации реакторов Белоярской АЭС не позволяли добиться необходимого соотношения производимого реактором топлива к потребляемому. Были выявлены также конструкционные недостатки, которые нередко приводили к возгораниям теплоносителя [2, с. 290] и ликвидация которых и последующий ремонт требовали значительных финансовых и временных затрат, что уменьшало привлекательность реакторов БН-600 и БН-800 в качестве бесперебойных объектов генерации электроэнергии. Вышеперечисленные аргументы не только продемонстрировали невозможность использования данных реакторов в качестве потенциально успешной экспортной модели, а также в качестве эффективного и безопасного источника выработки энергии для потребителей, но и обусловили необходимость проведения дальнейших исследований для проектирования и строительства нового реактора, лишённого описанных недостатков.

Для перехода к ЗЯТЦ российскими учёными был разработан проект реактора БРЕСТ-ОД-300, строительство которого началось в 2020 г., а запуск ожидается в 2029 г. Введение в эксплуатацию данного энергоблока является одной из задач проекта «Прорыв», также предусматривающего строительство модулей переработки и производства ядерного топлива. Уникальность «Прорыва» заключается в реализации ЗЯТЦ в рамках одной производственной площадки. Для устранения проблем, выявленных при эксплуатации реакторов БН на Белоярской АЭС, было принято решение о замене материала энергоносителя для увеличения энергоэффективности. Согласно оценкам АО «НИКИЭТ» КПД реактора составит 43,5%[5]. В настоящее время на технологической площадке проекта проходят

[5] Современное состояние проекта РУ БРЕСТ-ОД-300, преемственность решений для разработки коммерческих РУ со свинцовым теплоносителем [Электронный ресурс] / В. В. Лемехов, А. В. Моисеев, А. А. Бажанов, М. К. Саркулов. URL: https://istc-2023.nikiet.ru/file/dis-ru/1/П-1.pdf (дата обращения: 01.12.2024).

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

тестовые испытания, необходимые для проверки оборудования и инфраструктуры.

Говоря о преимуществах реактора БРЕСТ-ОД-300, необходимо выделить следующее. Во-первых, замена материала теплоносителя снижает риск возникновения аварий, последствиями которых могут быть не только остановки энергоблока и необходимость ремонта, но и человеческие жертвы и загрязнение окружающей среды. Данное конструкторское решение позволяет повысить надёжность реактора, что, с одной стороны, обеспечивает его безопасное использование в качестве объекта генерации электроэнергии, а с другой стороны, повышает конкурентоспособность на зарубежных рынках, укрепляя позиции России по сравнению с другими странами-экспортёрами ядерных технологий. Во-вторых, при работе данного реактора не будет происходить разделения урана и плутония, что сводит к минимуму риски распространения ядерного оружия[6] и повышает экспортные преимущества БРЕСТ-ОД-300 в различных регионах мира, например, на Ближнем Востоке [3, с. 220; 7, с. 158]. В-третьих, использование данного реактора в рамках проекта «Прорыв» позволит увеличить ресурсную базу ядерной энергетики путём многократного использования уранового топлива, что особенно важно в условиях санкционного давления на Россию, сокращающего возможности импорта оборудования, необходимого для модернизации нефте- и газодобывающих отраслей.

При успешном запуске проекта «Прорыв», начале промышленной эксплуатации реактора БРЕСТ-ОД-300 и переходе к ЗЯТЦ, осуществляемом в пределах одной технологической площадки, российская атомная промышленность приобретёт дополнительные преимущества, позволяющие сохранить статус одного из мировых лидеров в отрасли.

1. Эксплуатация реакторов типа БРЕСТ позволит обеспечить высокий уровень радиационной безопасности, сведя к минимуму риски возникновения аварий и загрязнения окружающей среды, нередко выделяемые исследователями в качестве недостатков атомной энергетики [7, с. 722], что позволит повысить привлекательность реализации проектов строительства АЭС, оснащённых реакторами российского дизайна, для

[6] Вячеслав Першуков о главных принципах проекта «Прорыв» // Атомная энергия 2.0: [сайт]. URL: https://www.atomic-energy.ru/interviews/2022/03/02/122445 (дата обращения: 01.12.2024).

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

тех стран, которые заинтересованы в развитии безопасных источников энергии.

2. Сокращение количества трудноутилизируемых элементов в процессе работы реакторов БРЕСТ способствует решению вопроса переработки ОЯТ и утилизации РАО, являющегося ключевым фактором дальнейшего устойчивого и безопасного развития атомной энергетики [1, с. 67; 10, p. 15]. Решение вопроса обращения с ОЯТ и РАО не только позволит сократить расходы на их безопасную утилизацию и захоронение, но может позволить заключать выгодные для России соглашения и договоры на переработку топлива на реакторах на быстрых нейтронах.

3. Первое успешное промышленное замыкание ядерного цикла позволит продемонстрировать мировому сообществу технологичность и конкурентоспособность российской атомной энергетики, что приведёт к увеличению числа стран-партнёров России в сфере энергетики и количества реализуемых проектов. Наблюдаемая в ряде стран мира тенденция снижения доли импортируемых углеводородов в пользу увеличения объёмов производства электроэнергии, например, с помощью возобновляемой и атомной энергии, называемых «местными источниками генерации» [4, с. 386], подчёркивает необходимость дальнейшего раскрытия экспортного потенциала России на ядерных рынках.

4. Проект «Прорыв» будет способствовать обеспечению энергетической безопасности России в условиях действия беспрецедентного количества западных санкций путём поддержания высокого уровня генерации электроэнергии, необходимой для удовлетворения потребностей экономики, а также путём увеличения количества контрактов на строительство АЭС и поставку ядерного топлива, позволяющих привлечь дополнительные средства в федеральный бюджет.

Более того, необходимо отметить значение проекта «Прорыв» для развития межгосударственного диалога в сфере энергетического сотрудничества. Так, по заявлению главы госкорпорации «Росатом» Алексея Лихачёва, Россия ведёт переговоры с Индией о совместной реализации данного проекта с целью дальнейшего масштабирования технологии ЗЯТЦ[7]. Расширение количества государств, участвующих в проек-

[7] «Росатом» ведёт переговоры о вхождении Индии в проект «Прорыв» // Интерфакс: [сайт]. URL: https://www.interfax.ru/russia/961898 (дата обращения: 01.12.2024).

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

те «Прорыв», позволит привлечь дополнительные средства и квалифицированные кадры для его реализации, а также будет способствовать укреплению научно-технологического сотрудничества стран-партнёров для проведения дальнейших совместных разработок и запуска новых крупных энергетических проектов.

Для успешного широкомасштабного применения ЗЯТЦ и экспорта передовых ядерных российских технологий в страны-партнёры необходимо преодолеть ряд сложностей, с которыми в настоящее время сталкивается атомная энергетика. Во-первых, для решения вопроса большого объёма первоначальных вложений, требуемых для строительства АЭС [7, с. 722], можно использовать привлечение частных инвестиций и программы льготного кредитования в случае реализации зарубежных проектов. Альтернативой дорогостоящим станциям большой мощности могут стать малые модульные реакторы, обеспечивающие стабильную генерацию достаточных объёмов электроэнергии при меньших уровне затрат и сроке строительства и ввода в эксплуатацию. Во-вторых, для минимизации рисков возникновения аварий, представляющих наибольшую опасность при эксплуатации АЭС, необходимо продолжать выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также проведение различных испытаний с целью совершенствования стандартов безопасности и обеспечения устойчивого развития атомной энергетики [11, p. 20]. В-третьих, в условиях роста привлекательности возобновляемых источников энергии и снижения интереса к развитию атомной энергетики [12, p. 5], например, в ряде европейских государств[8], важно интенсифицировать диалог с потенциальными странами-партнёрами в области энергетического сотрудничества, включая страны Африки и Центральной Азии, для демонстрации преимуществ использования атомной энергетики в качестве драйвера социально-экономического развития и инструмента обеспечения энергетической безопасности в долгосрочной перспективе [9, p. 36].

[8] Германия отключила последние три АЭС // РБК: [сайт]. URL: https://www.rbc.ru/politics/16/04/2023/643b71959a79471fb964e370 (дата обращения: 01.12.2024); Австрия оспорит решение ЕК о признании атома и газа зелёными источниками энергии // ТАСС: [сайт]. URL: https://tass.ru/ekonomika/15143609 (дата обращения: 01.12.2024).

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современных геополитических условиях вопрос обеспечения энергетической безопасности для России весьма актуален. Одним из инструментов её обеспечения, а также социально-экономического развития является переход к применению ЗЯТЦ. Замкнутый цикл обладает рядом преимуществ, позволяющих с помощью применения реакторов на быстрых нейтронах не только повысить энергоёмкость и энергоэффективность АЭС, но и предотвратить риски распространения ядерного оружия и значительно увеличить ресурсную базу атомной промышленности.

Важным шагом на пути к повышению национальной энергетической безопасности является подготовка к запуску проекта «Прорыв», позволяющего впервые продемонстрировать все преимущества замыкания ядерного топливного цикла. Конструируемый в рамках «Прорыва» реактор на быстрых нейтронах БРЕСТ-300-ОД в случае успешного запуска имеет весьма высокие шансы стать конкурентоспособным и передовым экспортным предложением для стран, заинтересованных в развитии атомной энергетики. Успешное замыкание топливного цикла позволит России укрепить позиции на рынке ядерных технологий и обеспечит высокий уровень энергетической безопасности в условиях санкционного давления на нефтяную и газовую отрасли российского ТЭК, что будет в полной мере соответствовать национальным интересам на международной арене. Запуск проекта «Прорыв» не только позволит внести вклад в укрепление энергетической безопасности России, но фактически окажет влияние и на современную международную безопасность, одной из важнейших составляющих которой является беспрепятственный доступ к природным ресурсам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жизнин С. З., Тимохов В. М. Геополитические и экономические аспекты развития ядерной энергетики // Вестник МГИМО-Университета. 2015. Т. 43. №4. С. 64–73.
2. Жизнин С. З., Тимохов В. М. Экономические аспекты некоторых перспективных ядерных технологий за рубежом и в России // Вестник МГИМО-Университета. 2015. Т. 45. №6. С. 215–228.

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

3. Миргород Д. А., Парубочая Е. Ф. Атомная энергетика как инструмент внешней политики России на Ближнем Востоке // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 4: История. Регионоведение. Международные отношения. 2023. Т. 28. №2. С. 214–225.

4. Митрова Т. А., Галкина А. А. Межтопливная конкуренция // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2013. №3. С. 372–389.

5. Мясоедов Б. Ф., Калмыков С. Н., Шадрин А. Ю. Химические технологии замыкания ядерного топливного цикла // Вестник Российской академии наук. 2021. Т. 91. №5. С. 459–469.

6. Осецкая М. М., Украинцев В. Ф. Текущие тенденции на мировом рынке ядерной энергетики // Пространственная экономика. 2018. №1. С. 154–169.

7. Прусова В. И., Бочков С. П., Сафонова К. М. Анализ современного состояния атомной энергетики в Российской Федерации // Journal of Economy and Business. 2022. Vol. 84. №2. С. 153–160. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-284-153-160

8. Dunlop T. Energy efficiency: The evolution of a motherhood concept // Social Studies of Science. 2022. Vol. 52. №5. P. 710–732. DOI: 10.1177/03063127221096171

9. Jirušek M. The EU and the new energy reality: Lessons learned from the vortices of 2022 // European View. 2023. Vol. 22. №1. P. 30–38. DOI: 10.1177/17816858231166271

10. Johnson B. The closed carbon cycle in a managed, stable Anthropocene // The Anthropocene Review. 2024. Vol. 11. №1. P. 3–25. DOI: 10.1177/20530196231184777

11. Kong F. A better understanding of the role of new energy and green finance to help achieve carbon neutrality goals, with special reference to China // Science Progress. 2022. Vol. 105. №1. DOI: 10.1177/00368504221086361

12. York R., McGee J. A. Does Renewable Energy Development Decouple Economic Growth from CO2 Emissions? // Socius. 2017. Vol. 3. P. 1–6. DOI: 10.1177/2378023116689098

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

ARTICLE INFORMATION

Author

Timofey V. Voronin

- e-mail: voronin@digital.msu.ru,
  Postgraduate student, Department of Comparative Political Science,
  Faculty of Political Science,
  Lomonosov Moscow State University,
  Lomonosovskii pr-t 27/4, Moscow 119991, Russian Federation

For citation

Voronin T. V. Ensuring energy security of the Russian federation in modern geopolitical conditions (based on the materials of the closed nuclear fuel cycle). In: Russian Social and Humanitarian Journal, 2025, no. 2.

Available at: www.evestnik-mgou.ru

Abstract

Aim. To analyze the impact of such a factor as the closure of the nuclear fuel cycle on ensuring the energy security of the Russian Federation under the conditions of sanctions restrictions.

Methodology. The article provides an analysis of the views of Russian and foreign researchers on the future prospects for the development of nuclear power in Russia and the world as a whole, as well as summarizes information about the implementation of the project “Proryv”, which is in the public domain.

Results. The results of the study showed that the industrial application of the closed nuclear fuel cycle will ensure a high level of energy security of the Russian Federation, as well as increase the export potential of the nuclear industry of the Russian fuel and energy complex.

Research implications. The conducted research summarizes the current material on the topic under study, allowing for further study of the impact of nuclear fuel closure on the development of interstate cooperation between Russia and partner countries. Proposals have also been formulated for the implementation of measures aimed at further strengthening the Russian nuclear energy industry.

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025

Keywords

nuclear power, energy security, energy policy, closed nuclear fuel cycle, sustainable development, energy cooperation, international interests, Russia's national interests, energy project "Proryv"

References

1. Zhiznin, S. Z. & Timokhov, V. M. (2015). Geopolitical and economic aspects of nuclear energy. In: *Bulletin of MGIMO-University*, 43, 4, 64–73 (in Russ.).
2. Zhiznin, S. Z. & Timokhov, V. M. (2015). Economic aspects of the development of some perspective nuclear technologies abroad and in Russia. In: *Bulletin of MGIMO-University*, 45, 6, 215–228 (in Russ.).
3. Mirgorod, D. A. & Parubochaya, E. F. (2023). Nuclear energy as a Russian foreign policy instrument in the Middle East. In: *Bulletin of Volgograd State University. Series 4: History. Regional studies. International relations*, 28, 2, 214–225 (in Russ.).
4. Mitrova, T. A. & Galkina, A. A.(2013). Inter-fuel competition. In: *Economic Journal of the Higher School of Economics*, 3, 372–389 (in Russ.).
5. Myasoedov, B. F., Kalmykov, S. N. & Shadrin, A. Yu. (2021). Chemical technologies for closing the nuclear fuel cycle. In: *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 91, 5, 459–469 (in Russ.).
6. Osetskaya, M. M. & Ukraintsev, V. F. (2018). Current trends in the nuclear power global market. In: *Spatial Economics*, 1, 154–169 (in Russ.).
7. Prusova, V. I., Bochkov, S. P. & Safonova, K. M. (2022). Analysis of the current state of nuclear energy in the Russian Federation. In: *Journal of Economy and Business*, 84, 2, 153–160. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-284-153-160 (in Russ.).
8. Dunlop, T. (2022). Energy efficiency: The evolution of a motherhood concept. In: *Social Studies of Science*, 52, 5, pp. 710–732. DOI: 10.1177/03063127221096171.
9. Jirušek, M. (2023). The EU and the new energy reality: Lessons learned from the vortices of 2022. In: *European View*, 22, 1, pp. 30–38. DOI: 10.1177/17816858231166271.
10. Johnson, B. (2024). The closed carbon cycle in a managed, stable Anthropocene. In: *The Anthropocene Review*, 11, 1, pp. 3–25. DOI: 10.1177/20530196231184777.
11. Kong, F. (2022). A better understanding of the role of new energy and green finance to help achieve carbon neutrality goals, with special reference to China. In: *Science Progress*, 105, 1. DOI: 10.1177/00368504221086361.
12. York, R. & McGee, J. A. (2017). Does Renewable Energy Development Decouple Economic Growth from CO2 Emissions? In: *Socius*, 3, pp. 1–6. DOI: 10.1177/2378023116689098.

К НАЧАЛУ СТАТЬИ

www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru www.evestnik-mgou.ru

© CC BY Воронин Т. В., 2025