

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

<https://doi.org/10.26583/gns-2025-03-08>

EDN WXRМНТ

Оригинальная статья / Original paper



Национальные проекты в сфере атомной энергетики:
сравнение опыта России, Китая и Индии

О.В. Фокина , И.В. Исупов

Вятский государственный университет, г. Киров, Российская Федерация

 fokina@vyatsu.ru

Аннотация. В статье изложены результаты анализа проектной деятельности в области атомной энергетики для России, Китая и Индии. Цель работы состоит в сопоставлении опыта стран в разработке и реализации национальных проектов в области атомной энергетики. Представлен краткий обзор развития проектной деятельности стран, подчеркнута роль государства, названы ведущие национальные проекты, отмечены цели и основные показатели их реализации, выделены перспективные задачи в области атомной энергетики. Новизна исследования состоит в сравнении опыта стран в разработке и реализации национальных проектов в сфере атомной энергетики по ключевым аспектам, что позволяет получить систематизированное представление о лучших практиках, выявить общие тенденции и различия, а также сформулировать рекомендации для повышения безопасности и эффективности отрасли. Предложены общие направления политики в сфере ядерной энергетики, которые опираются на опыт России, Китая и Индии. **Методология и методы.** Методология исследования основывается на систематическом обзорном подходе, включающем сбор, отбор и анализ существующих публикаций, нормативной, статистической документации и отчетности по теме национальных проектов России, Китая и Индии в сфере атомной энергетики. В исследовании применялись общенаучные методы в виде теоретического анализа, логического и аналитического методов, синтеза, метода сопоставления и сравнения, графического метода. Валидация выводов осуществлялась путем сопоставления материалов из разных источников и их качественной переработки с целью обеспечения воспроизводимости и достоверности полученных заключений. **Результаты.** Представлен обзор развития проектной деятельности стран в сфере ядерной энергетики на национальном уровне, подчеркнута роль государственных органов, названы ведущие национальные проекты, отмечены цели, целевые показатели и ключевые мероприятия в рамках их реализации, представлено выполнение отдельных целевых показателей российского национального проекта «Новые атомные и энергетические технологии» в сфере атомной энергетики и дана оценка выполнения планов Китая и Индии, названы основные задачи в области атомной энергетики стран, произведено сравнение опыта стран в разработке и реализации национальных проектов в сфере атомной энергетики по ключевым аспектам, выделены особенности, общие черты и различия в подходах стран к ведению проектной деятельности, предложены общие направления политики в сфере ядерной энергетики, которые опираются на опыт России, Китая и Индии и могут быть полезны для формирования государственной стратегии. **Обсуждение.** Результаты исследования позволили выявить и сравнить особенности проектной деятельности в атомной энергетике в Российской Федерации, Китайской народной республике и Республике Индия, разработать общие направления политики в сфере ядерной энергетики, которые опираются на опыт стран. Тем не менее, требуется постоянная актуализация представленной информации, обусловленная активным развитием ядерной энергетики не только в названных странах, но и во всем мире. Также представляют интерес вопросы международного сотрудничества, направленного на повышение безопасности, снижение рисков и повышение доверия к ядерной энергетике на глобальном уровне.

Ключевые слова: атомная энергетика, национальные проекты, ключевые показатели, регуляторы, реакторы, энергетическая мощность, технологии, безопасность.

Для цитирования: Фокина О.В., Исупов И.В. Национальные проекты в сфере атомной энергетики: сравнение опыта России, Китая и Индии. *Глобальная ядерная безопасность*. 2025;15(3):93–107. <https://doi.org/10.26583/gns-2025-03-08>

For citation: Fokina O.V., Isupov I.V. National projects in the field of nuclear energy: a comparison of Russia, China and India. *Nuclear Security*. 2025;15(3):93-107. (In Russ.). <https://doi.org/10.26583/gns-2025-03-08>

National projects in the field of nuclear energy: a comparison of Russia, China and India

O.V. Fokina  , I.V. Isupov

Vyatka State University, Kirov, Russian Federation

 fokina@vyatsu.ru

Abstract. The article presents the results of the analysis of project activities in the field of nuclear energy for Russia, China and India. The purpose of the work is to compare the experience of countries in the development and implementation of national projects in the field of nuclear energy. A brief overview of the development of the countries' project activities is presented, the role of the state is emphasized, the leading national projects are named, the goals and main indicators of their implementation are noted, promising tasks in the field of nuclear energy are highlighted. The novelty of the study is to compare the experience of countries in the development and implementation of national projects in the field of nuclear energy in key aspects, which allows us to get a systematic understanding of best practices, identify common trends and differences, and formulate recommendations for improving the safety and efficiency of the industry. General policy directions in the field of nuclear energy are proposed, which are based on the experience of Russia, China and India. **Methodology and Methods.** The research methodology is based on a systematic review approach, including the collection, selection and analysis of existing publications, regulatory, statistical documentation and reporting on national projects of Russia, China and India in the field of nuclear energy. The research used general scientific methods in the form of theoretical analysis, logical and analytical methods, synthesis, the method of comparison and comparison, and the graphical method. Validation of the conclusions was carried out by comparing materials from different sources and their qualitative processing in order to ensure reproducibility and reliability of the conclusions obtained. **Results.** An overview of the development of countries' project activities in the field of nuclear energy at the national level is presented, the role of government agencies is emphasized, leading national projects are named, goals, targets and key activities within their implementation are noted, the fulfillment of certain targets of the Russian national project "New Nuclear and Energy Technologies in the field of nuclear Energy" is presented and an assessment is given implementation of the plans of China and India, the main tasks in the field of nuclear energy of the countries are named, The experience of countries in the development and implementation of national projects in the field of nuclear energy in key aspects is compared, features, common features and differences in the approaches of countries to project activities are highlighted, general directions of policy in the field of nuclear energy are proposed, which are based on the experience of Russia, China and India and can be useful for the formation of a state strategy. **Discussion.** The results of the study made it possible to identify and compare the specifics of project activities in the nuclear energy sector in the Russian Federation, the People's Republic of China and the Republic of India, and to develop common policies in the field of nuclear energy based on the experience of the countries. Nevertheless, constant updating of the information provided is required, due to the active development of nuclear energy not only in these countries, but throughout the world. Issues of international cooperation aimed at improving safety, reducing risks and increasing confidence in nuclear energy at the global level are also of interest.

Keywords: nuclear energy, national projects, key indicators, regulators, reactors, energy capacity, technologies, safety.

Введение

Государственные проекты в сфере атомной энергетики являются важным элементом энергетической политики и стратегии развития стран, играя ключевую роль в обеспечении энергетической безопасности, устойчивого экономического роста и экологической стабильности. Атомная энергетика уменьшает зависимость от углеводородных источников, минимизирует выбросы парниковых газов, что помогает в борьбе с климатическими изменениями, гарантирует стабильное и предсказуемое производство энергии, а также содействует развитию инновацион-

ных технологий. Это определяет перспективность ядерной энергетики как одного из ключевых решений для устойчивого будущего, способствующего удовлетворению растущих потребностей в энергии.

Целью исследования является сопоставление опыта России, Китая и Индии в разработке и реализации национальных проектов в области атомной энергетики как примеров стран, активно развивающих и реализующих крупномасштабные национальные проекты. Изучение развития проектной деятельности в обозначенной отрасли, обозначение роли государства, выделение ведущих нацио-

нальных проектов, анализ целей и ключевых показателей проектов, определение перспективных задач в области атомной энергетики позволили достичь поставленной цели.

Методология и методы

Методология исследования основывается на систематическом обзорном подходе, включающем сбор, отбор и анализ существующих публикаций, нормативной, статистической документации и отчетности по теме национальных проектов стран России, Китая и Индии в сфере атомной энергетики. В исследовании применялись общенаучные методы в виде теоретического анализа, синтеза, логического и аналитического методов, метода сопоставления и сравнения, графического метода. Валидация выводов осуществлялась путем сопоставления материалов из разных источников и их качественной переработки с целью обеспечения воспроизводимости и достоверности полученных заключений.

Анализ научной литературы по заявленной тематике показал высокую степень заинтересованности ученых различных стран в вопросах разработки и реализации проектов в атомной энергетике. Вопросы взаимодействия государств рассмотрены в работах Т. Чжана [1], М. Каи [2], А.Е. Винокуровой [3], Н. Савиной [4] и других авторов. Отмечено, что для одних сторон энергетическое сотрудничество является ключевым компонентом экономического развития с привлечением иностранных инвестиций, для других – способом достижения экономической безопасности, обеспечения потребностей экономики ресурсами и снижения зависимости от иностранных поставок углеводородного сырья. Сотрудничество между странами представляет собой достижение взаимовыгодного интереса, имеет стратегический характер, но при этом нуждается в долгосрочном планировании, повышении доверия и правовом подкреплении. При этом взаимодействие стран должно осуществляться не только в направлении увеличения объемов поставок энергоресурсов, но и в виде совместных разработок инновационных технологий, реализации высокотехнологич-

ных проектов, создания совместных предприятий, обмене специалистами и пр.

Приоритеты в области проектной деятельности в сфере атомной энергетики, рассматривают Н.К. Савельева [5], С. Хурия [6], Н.В. Горин [7]. Как указано, развитие атомной энергетики является единственно возможным способом решения глобальных энергетических и экологических проблем, но, вместе с тем, отмечено негативное воздействие ядерных объектов на окружающее и одновременно их уязвимость перед природными явлениями и изменением климата. Основные решения должны быть направлены на повышение эффективности и безопасности производства и обращения с отходами, технологическое обновление компонентов систем.

Финансирование проектов в области ядерной энергетики является предметом обсуждения в работах В.Е. Галковской [8], О.В. Савчиной [9], Ф.П. Люсе [10]. На принятие решения о финансировании оказывают влияние не только параметры проектов, но и сложная комбинация юридических, политических, финансовых и технических факторов, где экономическая целесообразность проектов неразрывно связана с оценкой рисков инвестирования, а также с пониманием механизмов их сокращения. Значительное влияние на атомные энергетические компании в настоящее время оказывают макроэкономические и геополитические факторы, которые создают ряд сложностей в их деятельности. Особое место в исследованиях отводится программам финансирования проектов по современным схемам.

Вопросы проектного управления на объектах атомной энергетики рассмотрены в работах А.С. Тонояна [11] и Д.Д. Гебремайкла [12]. В мировой ядерной энергетике управление проектами считается важнейшим фактором успеха, где крайне важно иметь четкое представление о вопросах стандартизации и обеспечения безопасности. Уникальные требования отрасли в виде строгого регулирования, соблюдения нормативов, экспертизы определяют необходимость поддержания технической компетентности специалистов, умения эффективно решать задачи в условиях высокой ответ-

ственности и реагирования на вызовы отрасли.

Несмотря на интерес научной общественности к вопросам проектного управления в ядерной энергетике, анализ источников выявил отсутствие сравнительного анализа проектов в разных странах на национальном уровне, позволяющего получить систематизированное представление о лучших практиках, выявить общие тенденции и различия, сформулировать рекомендации для повышения безопасности и эффективности отрасли.

Опыт Российской Федерации

Вклад страны в развитие атомной энергетики начался в 1940-х гг. Первая в мире атомная электростанция была построена в 1954 г. в городе Обнинске. В 1960–1970-х гг. было начато строительство Ленинградской, Кольской и Белоярской АЭС – первой в мире станцией с реактором на быстрых нейтронах. Период с 1980 по 2000 гг. характеризуется трансформацией атомной энергетики, заложившей основу для последующего развития отрасли. В 2010 г. разработана Федеральная целевая программа (ФЦП) «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010–2015 гг. и на перспективу до 2020 года», включающая проекты многоцелевых и исследовательских реакторов на быстрых нейтронах, стендовых и моделирующих комплексов, термоядерных проектов. В 2019 г. программа была досрочно закрыта в связи с решением начать практическое применение результатов. В 2015 г. принята ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016–2020 гг. и на период до 2030 года», предусматривающая выполнение проектов по строительству пунктов хранения и захоронения отходов и созданию технологий по их переработке, выводу из эксплуатации опасных объектов, реабилитации загрязненных территорий, укреплению систем мониторинга. В 2025 г. была утверждена новая редакция госпрограммы «Развитие атомного энергопромышленного комплекса», включающая проекты по строительству новых и модернизации действующих энергоблоков, обеспечению безопасной и устойчивой работы действующих реакторов, строительству АЭС за

рубежом, участием в деятельности международных организаций.

В качестве наиболее крупных проектов в истории ядерной энергетики России следует выделить:

- пуск первой в мире атомной электростанции, 1954 г.;
- запуск первых в мире реакторов на быстрых нейтронах БР-1,2, 1955 и 1956 гг.;
- сдача в эксплуатацию первого в мире ледохода «Ленин» с ядерной энергетической установкой, 1959 г.;
- запуск первого водо-водяного энергетического реактора ВВЭР-1 на Нововоронежской АЭС, 1964 г.;
- запуск первого реактора большой мощности канального РБМК на Ленинградской АЭС, 1974 г.;
- пуск первого энергоблока Ростовской АЭС, 2001 г.;
- проект «Прорыв» Росатома в части реализации инновационных технологических решений и ускорения внедрения новых методов в атомной энергетике, 2011 г.;
- введение в эксплуатацию плавучей атомной теплоэлектростанции «Академик Ломоносов», 2020 г.;
- строительство наземной АЭС малой мощности в Якутии, ввод в эксплуатацию в 2028 г.;
- строительство уникального энергоблока четвертого поколения с быстрым реактором естественной безопасности БРЕСТ-ОД-300 в Северске, ввод в эксплуатацию в 2030 г.

В настоящее время в России действуют 36 реакторов мощностью 26802 МВт, находятся в стадии строительства 7 реакторов с запланированной мощностью 4903 МВт¹.

Со стороны государства проектами занимается государственная корпорация «Росатом», которая объединяет ряд организаций по проектированию, инжинирингу и строительству АЭС. Примерами частных организаций могут служить учреждение «Наука и

¹ Nuclear Power in Russia. – World Nuclear Association. – 2025. – Режим доступа: <https://world-nuclear.org/Information-Library/Country-Profiles/Countries-O-S/Russia-Nuclear-Power> (дата обращения: 09.08.2025).

инновации» и НИЦ «Курчатовский институт». Их роль ограничена, поскольку государство сохраняет контроль над ключевыми процессами и технологиями атомной энергетики.

Действующим национальным проектом является «Новые атомные и энергетические технологии», имеющий целью обеспечение мирового лидерства в атомных технологиях и технологический суверенитет в новых энергетических технологиях. Реализация проекта предусматривает к 2030 г. достижение следующих ключевых показателей²:

- количество стран глобального присутствия России на международном рынке атомных и смежных технологий – 75 ед.;
- уровень технологической независимости

в области создания новых атомных технологий – min 67%, max 81%;

- уровень технологической независимости в ТЭК – 90%;

- доля отечественного оборудования в ТЭК – 90%;

- объем производства отечественного оборудования в ТЭК – 2719 млрд. рублей;

- количество созданных технологий – min 42%, max 82%;

- финансирование проекта, всего – min 1157,6 млрд рублей, max 1438,8 млрд. рублей, в том числе из средств федерального бюджета – min 190,5 млрд. рублей, max 421,0 млрд рублей [13, с. 5].

Национальный проект предусматривает реализацию федеральных проектов в сфере ядерной энергетики (см. табл. 1).

Таблица 1. Федеральные проекты в сфере ядерной энергетики в рамках национального проекта «Новые атомные и энергетические технологии» (составлено авторами по [13, с. 11; 14, с. 20], и по материалам открытых источников^{3,4,5})

Table 1. Federal projects in the field of nuclear energy within the framework of the national project «New Nuclear and Energy Technologies» (compiled by the authors according to [13, p. 11; 14, p. 20] and based on open-source materials^{3,4,5})

Федеральный проект	Цель	Целевые показатели
Новая атомная энергетика, в том числе малые атомные реакторы для удаленных территорий (U1)	Разработка технологий замкнутого ядерного топливного цикла и энергоблоков нового поколения	Объем экспорта ядерного топлива 1,6 млрд. долларов США к 2024 г. Доля мирового рынка ядерного топлива 6-8% к 2025 г. 8–10% к 2027 г. Степень готовности объектов капитального строительства 100% к 2030 г. Экономия минерально-сырьевой базы урана ⁶ Объем внебюджетных источников финансирования 23,8 млрд рублей к 2025 г.
Экспериментально-стендовая база для разработки технологий двухкомпонентной атомной энергетики (U2)	Развитие инфраструктуры для испытаний новых технологий и материалов	Степень технологической готовности объектов капитального строительства, завершаемых строительством после 2024 г. 100% к 2030 г. Количество разработанных проектов: не менее 11 новых материалов и 6 образцов новой техники к 2024 г. Количество завершенных строительством, реконструированных и технически перевооруженных объектов ⁶ Количество созданных (сохраненных) рабочих мест ⁶

² Национальный проект «Новые атомные и энергетические технологии». – Правительство России [официальный сайт]. – 2025. – Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/929/about/> (дата обращения: 05.08.2025).

³ Приказ Росстата от 28.02.2025 № 103 «Об утверждении методики расчета показателя «Уровень технологической независимости в области создания новых атомных технологий (технологии поколения «4» и управляемого термоядерного синтеза)» национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Новые атомные и энергетические технологии». – КонсультантПлюс. – 2025. – Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-rosstata-ot-28022025-n-103-ob-utverzhdenii-metodiki/> (дата обращения: 16.08.2025).

⁴ Кабмин заложил 21 млрд руб. на проект «Новая атомная энергетика» в трехлетнем бюджете. – Интерфакс. – 2023. – Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/922550> (дата обращения 11.08.2025).

⁵ Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2050 года. – Правительство России [официальный сайт]. – 2025. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/LWYfSENa10uBrrBoyLQqAAOj5eJY1A60.pdf> (дата обращения: 12.08.2025).

⁶ Информация о величине показателя и сроках недоступна.

Продолжение таблицы 1
Table 1 continued

Технологии термоядерной энергетики (U3)	Создание технологий для получения экологически чистого источника энергии	Вывод на рабочие режимы установки мирового уровня тороидальной магнитной ловушки (токамак) Т-15МД к 2027 г. Создание конструкторской документации для токамака с реакторными технологиями (ТРТ) к 2027 г. Создание стендовой базы управляемого термоядерного синтеза к 2030 г. Готовность ключевых компонент и систем ТРТ к 2030 г. Пуск токамака ТРТ к 2035 г.
Специальные материалы и технологии атомной энергетики (U4)	Развитие новых технологий и достижение мирового лидерства по переработке высокоактивных отходов	Повышение энергонапряженности оборудования: температура до 750 °С, давление до 250 МПа, повышение КПД до 44%, снижение веса оборудования не менее 20% к 2035 г. Создание технологии утилизации минорных актинидов с объемом переработки 250 кг в год и сокращение сроков достижения радиационной эквивалентности на 3 порядка к 2035 г. Создание технологии получения сверхтяжелых элементов и ввод комплекса для разделения изотопов-мишеней для синтеза к 2027 г. Количество привлеченных квалифицированных кадров 30 тыс. чел. к 2030 г.
Серийная референтность атомных электростанций большой и малой мощности (U5)	Создание и выпуск новых блоков АЭС большой мощности	Уровень технологической независимости в области создания новых атомных технологий 100% к 2036 г. Увеличение доли ядерной энергии до 25% в общем энергетическом балансе страны к 2045 г.

Развитие атомной энергетики предусмотрено и в других национальных проектах РФ. Так, в рамках проекта «Экология» запланированы меры по обеспечению безопасности ядерных объектов и программы по утилизации радиоактивных отходов, а проект «Наука» включает исследования и разработ-

ки в области ядерной энергетики, создание новых технологий и материалов, а также поддержку научных исследований и образования в этой сфере.

Выполнение отдельных целевых показателей проекта представлено в таблице 2.

Таблица 2. Выполнение отдельных целевых показателей национального проекта «Новые атомные и энергетические технологии» в сфере атомной энергетики (составлено авторами по материалам открытых источников⁷)

Table 2. Implementation of individual targets of the national project «New Atomic and Energy Technologies» in the field of nuclear energy (compiled by the authors based on open sources⁷)

Показатель	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2025 год (январь-июнь)
Степень готовности объектов капитального строительства, процентов	н/д	36,87	53,18	81,49	81,49
Объем внебюджетных источников финансирования, миллиардов рублей	н/д	н/д	94, 662	155, 988	155, 988
Доля мирового рынка ядерного топлива, процентов	н/д	17	17	18	19
Объем экспорта ядерного топлива, миллиард долларов США	н/д	1,86	3,35	5,12	5,12
Количество созданных (сохраненных) рабочих мест, единиц	н/д	н/д	н/д	475	475

⁷ ЕМИСС. – Федеральная служба государственной статистики. – 2025. – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicators/search?searchText=атомная+энергетика> (дата обращения: 11.08.2025).

Продолжение таблицы 2
 Table 2 continued

Количество созданных ключевых технологий, единиц	н/д	н/д	н/д	н/д	2
Количество разработанных проектов новых реакторных и технологических систем, единиц	1	н/д	н/д	н/д	н/д
Степень технологической готовности объектов капитального строительства, процентов	20,58	н/д	н/д	н/д	н/д

Практически по всем показателям наблюдается выполнение и даже перевыполнение плановых значений. При целевом значении объема внебюджетных источников финансирования, направленных на реализацию проекта U1 в 23,8 млрд. рублей, фактическая величина показателя на июнь 2025 г. составляет 155,988 млрд. рублей. Показатель «Степень готовности объектов капитального строительства» приближается к плановому значению в 100%.

Перспективные задачи отражены в Энергетической стратегии РФ до 2050 г.:

- повышение экономической эффективности функционирования АЭС;
- обеспечение маневренных характеристик АЭС;
- создание линейки энергоблоков АЭС малой и средней мощности, в том числе на удаленных и труднодоступных территориях;
- разработка и внедрение технологий реакторов на быстрых нейтронах и замкнутого ядерного топливного цикла⁵.

Опыт Китайской народной республики

Развитие атомной энергетики в Китае обусловлено необходимостью снижения загрязнения воздуха от угольных электростанций, соблюдением обязательств по защите климата и обеспечению устойчивой энергетической безопасности. В 1958 г. в проекте 12-летнего плана развития науки и техники развитие ядерной энергетики названо главным приоритетным проектом КНР. 1970-ый г. характеризуется началом строительства атомных электростанций. К 2005 г. отрасль вошла в фазу быстрого развития в основном с заимствованием технологий из Франции, Канады и России. В 2011 г. Национальное энергетическое управление заявило о переходе к устойчивому развитию и сообщило, что в ближайшие 10–20 лет Китай сделает ядерную энер-

гетику основой своей системы производства электроэнергии. Это получило свое развитие в 12-ой и 13-ой пятилетках, где разработка национальных проектов была направлена на совершенствование инфраструктуры, строительство демонстрационных реакторов, новых прибрежных электростанций и перерабатывающих заводов, укрепление топливного обеспечения. В материалах 14-го пятилетнего плана 2021 г. отмечено, что Китай занимает лидирующие позиции в мире по темпам развития атомной энергетики и стремится к мировому лидерству в области технологий. К числу наиболее значимых проектов можно отнести следующие:

- ввод в эксплуатацию первого исследовательского реактора, 1958 г.;
- ввод в эксплуатацию первой в стране АЭС «Циньшань», спроектированной и построенной собственными силами, 1991 г.;
- ввод в эксплуатацию АЭС «Линьао», 2002 г.;
- ввод в эксплуатацию АЭС «Хунъяньхэ», 2013 г., достигшей в 2021 г. рекордного в стране уровня мощности;
- ввод в эксплуатацию АЭС «Шидаовань» с ядерными реакторами четвертого поколения HTR-PM, 2021 г.;
- строительство Тяньваньской АЭС как примера крупнейшего гражданского российско-китайского сотрудничества, ввод в эксплуатацию в 2027 г.

В настоящее время в Китае действует 58 реакторов мощностью 56930 МВт, 32 реактора мощностью 34235 МВт находятся на стадии строительства. По данным Всемирной ядерной ассоциации ни один реактор со времени их сооружения не был остановлен⁸.

⁸ Nuclear Power in China. – World Nuclear Association. – 2025. – Режим доступа: <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power> (дата обращения: 08.08.2025).

Атомная энергетическая отрасль в стране полностью контролируется государством, включая надзорные и регулирующие органы. В этой сфере работают две крупные компании – Китайская национальная ядерная корпорация и Китайская генеральная группа атомной энергии. Национальные проекты носят форму планов, программ и отдельных проектов, разрабатываемых Китайским управлением по атомной энергии и Государственным комитетом по делам развития и реформ, и одобряемых Госсоветом КНР.

Сейчас в стране действует комплексная «Ядерная программа КНР», охватывающая как мирную, так и в военную сферы с объемом финансирования строительства АЭС

более 440 млрд. долларов. Ключевые показатели программы:

- увеличение мощности АЭС до 200 ГВт к 2030 г., до 400-500 ГВт к 2050 г.;
- строительство до 30 ядерных энергетических реакторов в странах, участвующих в инициативе «Один пояс, один путь» к 2030 г.;
- достижение мощности реакторов на быстрых нейтронах 1400 ГВт к 2100 г.;
- обеспечение годового потребления электроэнергии на душу населения 5500 кВт·ч к 2030 г., 8500 кВт·ч к 2050 году;
- обеспечение 10% электроэнергии АЭС к 2030 г., 15% – к 2050 году⁹.

Наиболее крупные проекты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Действующие национальные проекты КНР в сфере атомной энергетики (составлено авторами по [15] и по материалам открытых источников^{9,10,11})

Table 3. Current national projects of the PRC in the field of nuclear energy (compiled by the authors based according to [15] and on open sources^{9,10,11})

Проект/план/программа	Цель	Целевые показатели
Содействие развитию индустрии применения ядерных технологий	Создание базы для дальнейших инновационных производств в различных отраслях	Увеличение годового объема прямых производств до 400 млрд. юаней к 2026 г.
Строительство 11 новых реакторов на 5 АЭС	Формирование новой чистой, низкоуглеродной, безопасной и эффективной энергетической системы и достижение углеродной нейтральности к 2060 г.	Установленная мощность АЭС 70 ГВт к 2026 г. и 120 ГВт к 2030 г.
Строительство 10 новых АЭС		Увеличение доли выработки электроэнергии на АЭС до 10% к 2035 г.
Строительство уранодобывающего комплекса	Обеспечение атомной энергетики сырьем	Обеспечение 55 атомных блоков общей мощностью 57,03 ГВт ¹²
Разработка гибридной термоядерной электростанции	Мировое лидерство в области термоядерной энергетики	Коэффициент усиления энергии $Q > 10$ к 2040 г. Выработка 100 МВт электроэнергии к 2040 г.
Внедрение технологий в области установок на быстрых нейтронах	Достижение углеродной нейтральности к 2060 г.	Доля атомной энергетики в структуре энергетики страны 100% к 2035 г. Мощность атомного парка страны 400 гигаватт к 2060 г.

⁹ В Китае началось строительство крупнейшего уранодобывающего комплекса. – Страна Росатом. – 2024. – Режим доступа: <https://strana-rosatom.ru/2024/07/25/legkaya-dobycha-v-kitae-nachalos-stroi/?ysclid=mdzt0vjdir566203880> (дата обращения: 06.08.2025).

¹⁰ Китай планирует стать крупнейшим в мире «атомным парком». – Международное информационное агентство Казинформ. – 2024. – Режим доступа: <https://www.inform.kz/ru/kitay-planiruet-stat-krupneyshim-v-mire-atomnim-parkom-d38d7f> (дата обращения: 06.08.2025)

¹¹ Китай запустит первую гибридную термоядерную станцию «Синьхо» с рекордным коэффициентом усиления к 2030 году. – IXBT.com. – 2025. – Режим доступа: <https://www.ixbt.com/news/2025/03/28/kitay-zapustit-pervuju-gibridnuju-termojadernuju-stanciju-sinho-s-rekordnym-koefitsientom-usilenija-k-2030-godu.html> (дата обращения: 06.08.2025).

¹² Данные о сроках, плановом объеме производства, сроке эксплуатации и запасах рудника недоступны.

Степень выполнения планов в Китае можно охарактеризовать как прогрессирующую устойчивую динамику. Однако, по мнению некоторых экспертов, с учетом замедления экономического роста КНР и сокращения притока иностранных инвестиций, следует ожидать, что Китай реализует лишь часть намеченных целей¹³. На ближайшие пять лет Правительство страны наметило относительно небольшой рост, где основными стратегическими целями являются:

- достижение углеродной нейтральности;
- строительство новых АЭС;
- национализация атомных технологий;
- переход к новым поколениям реакторов;
- экспорт технологий;
- создание предприятий с применением ядерных технологий^{14,15}.

Опыт Республики Индия

Необходимость расширения ядерной энергетики в Индии как стране с быстро развивающейся экономикой, ограниченной инфраструктурой и дефицитом электроэнергии обусловлена высоким уровнем карбонизации отраслей и сильным загрязнением окружающей среды. Первые ядерные проекты, направленные на исследовательские цели и обучение кадров, начали появляться в 1960-х гг., в этот же период были запущены проекты по строительству маломощных исследовательских реакторов. Гражданское направление получило свое развитие в 1970-х гг. под давлением международного сообщества. Вплоть до 1990-х гг. основным вектором было развитие инфраструктуры по исследовательским реакторам и подготовка площадок для крупноблоковых АЭС. 1990-е гг. характеризуются расширением ядерной энергетики, проведением

переговоров о сотрудничестве с США, Россией/Советским Союзом, Францией, Канадой, Британией и другими странами. Разработка и реализация крупномасштабных проектов начинается в 2000-х гг.: вводятся новые реакторы, развиваются проекты по обогащению топлива, управлению отходами, внедрению современных методов безопасности. Позже реализуются проекты по развитию тепловых и инерционных реакторов, повышению устойчивости энергосистем, улучшению систем безопасности, развитию обслуживания АЭС. Современные национальные проекты направлены на развитие собственной цепочки создания ядерной энергетики, обеспечение энергонезависимости, повышение безопасности, подготовку кадров, развитие промышленной базы вокруг атомной энергетики, взаимодействие с международными партнерами.

К наиболее крупным проектам относятся:

- сооружение первого исследовательского ядерного реактора «Апсара», 1957 г.;
- ввод в эксплуатацию завода по переработке облученного ядерного топлива, Тромбей, штат Махараштра, 1964 г.;
- запуск в эксплуатацию первой АЭС, Тарапур, штат Махараштра, 1969 г.;
- запуск исследовательского реактора Kamini, использующего в качестве топлива уран, полученный при облучении оксида тория, 1996 г.;
- запуск первого тяжеловодного реактора в составе АЭС «Раджастан», 1972 г.;
- ввод в эксплуатацию АЭС «Куданкулам» с легководными реакторами, 2014 г.;
- ввод в эксплуатацию АЭС «Джайтапур», 2025 г.;
- проектирование исследовательского натриевого реактора FBTR-2, ввод в эксплуатацию в 2040 г.

Сейчас в Индии действует 24 реактора мощностью 7943 МВт, 6 реакторов мощностью 4768 МВт находятся на стадии строительства¹⁶.

¹³ Китай на пути к лидерству в атомной энергетике мира. – Информационно-аналитический центр Heartland. – 2025. – Режим доступа: <https://heartland.asia/china-nuclear-energy/> (дата обращения: 12.08.2025).

¹⁴ Китайское замыкание. – Вестник Атомпрома. – Режим доступа: <https://atomvestnik.ru/2025/07/27/kitajskoe-zamykanie/> (дата обращения: 12.08.2025).

¹⁵ Развитие атомных технологий в Китае. – EnterChina. – 2024. – Режим доступа: <https://enterchina.ru/blog/razvitiye-atomnyh-tehnologij-v-kitae/> (дата обращения: 12.08.2025).

¹⁶ Nuclear Power in India. – World Nuclear Association. – 2025. – Режим доступа: <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/india> (дата обращения: 08.08.2025).

Правом на производство и управление ядерной энергией обладает государство. Основным органом является Индийская комиссия по атомной энергии. Операторами всех АЭС являются Индийская корпорация по атомной энергии, которая отвечает за проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию и обслуживание, и Bharatiya Nabhikiya Vidyut Nigam Ltd. Частные компании могут участвовать в развитии ядерной энергетики, но в рамках определенных ограничений. Например, им разрешено приобретать земельные участки и возводить различные объекты на территории атомных станций, за исключением энергоблоков.

В настоящее время в стране действует долгосрочная комплексная государственная программа «Атомная энергия для мирного использования» с периодом действия до

2047 г. Основными целями являются обеспечение устойчивого и безопасного электричества за счет использования ядерной энергии, снижение зависимости от ископаемого топлива и снижение выбросов углерода. Реализация программы предусматривает достижение следующих ключевых показателей:

- увеличение атомных мощностей в три раза к 2032 г.;
- достижение общей установленной мощности АЭС 22,5 ГВт к 2031–2032 гг.;
- достижение мощности атомной энергетики страны 100 ГВт к 2047 г.;
- обеспечение нулевого уровня выбросов углекислого газа к 2070 г.

Национальные проекты, входящие в состав программы, представлены в таблице 4.

Таблица 4. Действующие национальные проекты Индии в сфере атомной энергетики (составлено авторами по материалам открытых источников^{17,18,19})

Table 4. India's current national projects in the field of nuclear energy (compiled by the authors based on open source materials^{17,18,19})

Проект	Цель	Целевые показатели
Строительство 8, в том числе малых, реакторов на 4 АЭС	Расширение бесперебойности обеспечения энергией экономики и населения регионов	Общая генерирующая мощность 6800 МВт к 2025–2031 гг.
Строительство 2 энергоблоков		Общая генерирующая мощность 1400 МВт к 2028–2029 гг.
Строительство 10 автономных реакторов (подготовительные мероприятия)		Общая генерирующая мощность 7000 МВт к 2025–2034 гг.
Строительство АЭС	Децентрализованная генерация и удовлетворение региональных нужд в электроэнергии	Общая мощность 10 380 МВт. Начало строительства – 2025 г. Дата ввода в эксплуатацию – н/д
Площадка по переработке топлива (исследовательский этап)	Расширение ядерной инфраструктуры и минимизация радиационной опасности	Нет данных
Инновационные исследования и разработки в области безопасного проектирования	Развитие новых технологий безопасности, материалов и систем управления	Постоянно

Несмотря на достигнутые успехи, развитие атомной энергетики в Индии давно сталкивается с трудностями в виде санкций западных стран, высоких капитальных затрат,

проблемам с проектированием и контролем качества. В итоге по состоянию на 2024 г. объемы производства атомной энергии составили 7,4 ГВт при плановом значении 8 ГВт²⁰.

¹⁷ Home: Nuclear Power Corporation of India Limited. – 2025. – Режим доступа: <https://www.npcil.nic.in/index.aspx> (дата обращения: 08.08.2025).

¹⁸ Homepage: Ministry of new and renewable energy. – India. – 2025. – Режим доступа: <https://mnre.gov.in/en/> (дата обращения: 08.08.2025).

¹⁹ Nuclear Physics Home, SINP, DAE, GOI. – 2025. – Режим доступа: <https://www.saha.ac.in/web/npd-home> (дата обращения: 08.08.2025).

²⁰ Как залежи тория помогут Индии развить атомную энергетику. – РБК – Отрасли. – 2025. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/industries/news/67af4bd49a79475fc88e3368> (дата обращения: 08.08.2025).

Основные направления предусмотрены в «Долгосрочной стратегии низкоуглеродного развития»:

- увеличение мощностей ядерной энергетики;
- изучение возможности развертывания малых модульных ядерных реакторов;
- повышение энергобезопасности и стабильности цепи поставок;
- создание благоприятных условий для привлечения инвестиций;

- диверсификация энергетического портфеля;
- достижение климатических целей²¹.

Сравнение опыта стран в разработке и реализации национальных проектов в сфере атомной энергетики

Анализ объемов ядерной энергетической мощности стран показывает значительные различия в динамике развития и масштабах ядерной энергетики (рис. 1).

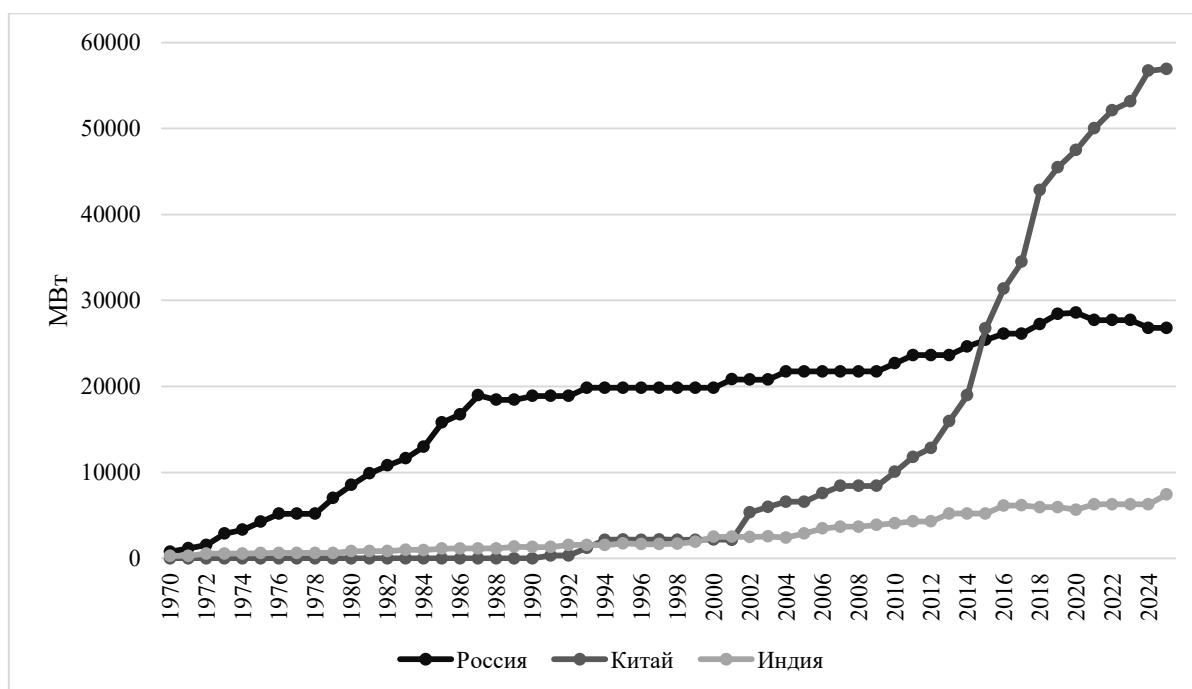


Рисунок 1. Действующая ядерная энергетическая мощность АЭС. Составлено авторами по материалам открытых источников²²

Figure 1. The current nuclear power plant capacity. Compiled by the authors based on materials from open sources²²

Китай характеризуется наиболее высокими темпами развития по сравнению с другими странами. Как утверждают, КНР строит реакторы более чем в 2,5 раза быстрее, чем любая другая страна, со средним сроком строительства около семи лет²³. По данным на июнь 2025 г., совокупные ядерные мощности Китая по отношению к уровню 1991 г.

увеличились почти в 175 раз и составили 56930 МВт; мощности Индии выросли с 1324 до 7438 МВт или в 5,62 раза, России – с 18898 до 26802 МВт или в 1,42 раза.

Сравнение проектной деятельности России, Китая и Индии по ключевым аспектам приведено в таблице 5.

²¹ India India's Long-Term Low-Carbon Development Strategy. – United Nations. Climate Changes. –2022. Режим доступа: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/India_LTLEDS.pdf (дата обращения: 12.08.2025).

²² Information Library. – World Nuclear Association. – 2025. – Режим доступа: <https://world-nuclear.org/information-library> (дата обращения: 08.08.2025).

²³ СМИ указали на отставание США от Китая в сфере атомной энергетики на 15 лет. – Известия. – 2024. – Режим доступа: <https://iz.ru/1713512/2024-06-17/smi-ukazali-na-otstavanie-ssha-ot-kitaia-v-sfere-atomnoi-energetiki-na-15-let> (дата обращения: 12.08.2025).

Таблица 5. Сравнение проектной деятельности России, Китая и Индии в сфере атомной энергетики по ключевым аспектам (составлено авторами)**Table 5.** Comparison of the project activities of Russia, China and India in the field of nuclear energy by key aspects (compiled by the authors)

Ключевые аспекты	Россия	Китай	Индия
Общая характеристика	Продолжительная история строительства и эксплуатации атомной энергетики, крупные государственные и экспортные проекты	Стратегическое планирование на долгий срок, масштабная модернизация энергетической структуры	Упор на баланс между внутренними ресурсами, импортируемыми технологиями и инфраструктурной доступностью
Позиция в мировом пространстве	Сохранение роли ключевого поставщика технологий и сервисов	Лидерство по темпам роста и масштабам новых проектов	Сосредоточение на диверсификации, локализации, создании устойчивой регуляторной и финансовой основы
Приоритеты	Развитие реакторной мощности в рамках экспортных проектов	Наращивание доли атомной энергетики в энергобалансе	Ускорение строительства реакторов
Финансирование	Государственные программы, госгарантии, экспортные кредиты, участие в проектах за рубежом через госкорпорации и банки.	Госфинансирование, банковские кредиты, сотрудничество с промышленными партнерами	Госфинансирование, госбанки, совместные предприятия с иностранными партнерами, лизинговые и кредитные схемы
Используемые технологии	Водно-водяные (ВВЭР) реакторы. Модульный подход в рамках крупных проектов с основной долей строительства по традиционным сериям	Смешанная линейка: крупные ВВЭР-проекты и развивающиеся малые модульные решения (SMR). Высокий акцент на модульные решения	ВВЭР и другие реакторы, активная работа над SMR и локализацией технологических цепочек
Международное сотрудничество	Ряд стран на внешних проектах и экспорт атомной техники	Ряд стран в строительстве АЭС за рубежом, развитие международной инфраструктуры	С несколькими странами через соглашения с Россией, Францией и США
Экспортный потенциал	Высокий за счет существующих связей и технологических возможностей, включая долгосрочные контракты на поставки оборудования и сервисное обслуживание	Ведущее место в лидерах по экспорту технологий и компетенциям	На стадии развития; в перспективе участие в международных проектах и поставках оборудования
Основные вызовы	Санкции, цены на нефть и газ, поставки оборудования, геополитическая неопределенность	Безопасность поставок топлива, утилизация радиационных отходов, финансирование проектов на фоне роста долгов	Дефицит финансирования, развитие инфраструктуры, безопасное обращение с отходами, локализация производства

Все страны – Россия, Китай и Индия – рассматривают атомную энергетику как средство обеспечения базовой мощности, энергетической независимости и снижения выбросов. Ключевыми факторами для стран остаются финансирование и государственный контроль. Но если для России и Китая ведущая роль отведена сильному государственному участию и координации через государственные корпорации, то в Индии государственное планирование сочетается

с частной вовлеченностью. Помимо этого, Россия и Китай придают значительное внимание собственным технологическим разработкам и экспорту, тогда как Индия уделяет больше внимания импорту, пытаясь при этом нарастить внутреннее производство и инфраструктуру.

Обобщение опыта России, Китая и Индии позволяет определить ключевые направления политики в сфере ядерной энергетики:

1. Разработка долгосрочной стратегии, подкрепленной дорожной картой.

2. Обеспечение координации между министерствами, регуляторами, представителями отраслей и финансовыми институтами.

3. Развитие технологического потенциала путем модернизации существующих реакторов.

4. Развитие инновационного потенциала путем поддержки научно-исследовательских программ.

5. Развитие экспортного потенциала путем участия в международных проектах.

6. Снижение зависимости от внешних поставщиков и повышение устойчивости цепочек поставок путем формирования кластеров и кооперационных связей.

7. Поддержка программы подготовки кадров путем предоставления образовательных кредитов, повышения квалификации, сертификации специалистов.

8. Повышение безопасности путем усиления регуляторного надзора, проведения мониторинга, управления рисками, развития систем аварийного реагирования.

9. Разработка финансовых инструментов поддержки проектов.

10. Развитие международного сотрудничества.

11. Повышение экологической устойчивости и минимизация экологических рисков.

12. Развитие социальной поддержки и положительного восприятия со стороны общества.

Реализация названных направлений ускорит модернизацию процессов, улучшит управление ресурсами, повысит эффективность проектов, что позволит обеспечить устойчивый рост энергетической отрасли

стран, усилит энергетическую безопасность и конкурентоспособность на мировом рынке атомной энергетики.

Выводы

Таким образом, Россия, Китай и Индия одинаково признают важность ядерной энергетики как элемента энергетической безопасности и декарбонизации. Ключевыми факторами успеха развития проектной деятельности в каждой стране являются эффективное лицензирование и регуляторная ясность, устойчивое финансирование, развитие цепочек поставок, кадровый потенциал, а также управляемые риски строительства и эксплуатации АЭС. При этом такие факторы, как уровень государственной поддержки и финансирования, жесткость регуляторной среды, социальная приемлемость проектов, экологические и климатические условия определяют особенности развития проектов в атомной энергетике в различных странах.

Результаты исследования позволили выявить и сравнить особенности проектной деятельности в атомной энергетике в Российской Федерации, Китайской народной республике и Республике Индия, разработать общие направления политики в сфере ядерной энергетики. Тем не менее, требуется постоянная актуализация представленной информации, обусловленная активным развитием ядерной энергетики не только в названных странах, но и во всем мире. Также представляют интерес вопросы международного сотрудничества, направленного на повышение безопасности, снижение рисков и повышение доверия к атомной энергетике на глобальном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Чжан Т., Кашбразиев Р.В. Российско-китайское сотрудничество в энергетической сфере в XXI веке. *Прогрессивная экономика*. 2022(2):5–22. https://doi.org/10.54861/27131211_2022_2_5
Zhang T., Kashbraziev R.V. Russian-Chinese cooperation in the energy sector in the 21st century. *Progressive economy*. 2022(2):5–22. https://doi.org/10.54861/27131211_2022_2_5
2. Kai M. Economic cooperation between Russia and China in the investment sphere. *Review of Business and Economic Studies*. 2022; 10(4):24–35. <https://doi.org/10.26794/2308-944X-2022-10-4-24-35>
3. Винокурова А.Е. Международно-правовое регулирование сотрудничества России и Индии в области мирного использования атомной энергии. *Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право*. 2022(1):97–111. <https://doi.org/10.26653/2076-4650-2022-1-07>

Vinokurova A.E. International legal regulation of cooperation between Russia and India in the field of peaceful uses of atomic energy. *Scientific review. Series 1: Economics and Law*. 2022(1):97–111. (in Russ.). <https://doi.org/10.26653/2076-4650-2022-1-07>

4. Савина Н., Грозыкин М. Российско-китайское сотрудничество в сфере энергетической и экономической безопасности. *Московский экономический журнал*. 2024;9(10):230–255. https://doi.org/10.55186/2413046X_2024_9_10_409

Savina N., Grozykin M. Russian-Chinese cooperation in the field of energy and economic security. *Moscow Economic Journal*. 2024; 9(10):230–255. (in Russ.). https://doi.org/10.55186/2413046X_2024_9_10_409

5. Савельева Н.К., Созинова А.А., Фокина О.В. Приоритеты инновационной проектной деятельности в топливно-энергетическом комплексе России. *Глобальная ядерная безопасность*. 2024;14(3):87–100. <https://doi.org/10.26583/gns-2024-03-08>

Savelyeva N.K., Sozinova A.A., Fokina O.V. Priorities of innovative project activity in the fuel and energy complex of Russia. *Global nuclear safety*. 2024;14(3):87–100. (in Russ.). <https://doi.org/10.26583/gns-2024-03-08>

6. Huria S. The unsustainability of India's nuclear energy policy: resisting the Gorakhpur nuclear project. In book: *The Nuclear-Water Nexus*. Stogcolm: Royal Institute of Technology, 2025. P. 97–108. <https://doi.org/10.7551/mitpress/15572.003.0013>

7. Горин Н.В., Екидин А.А., Головихина О.С. Атомная энергетика в национальных проектах России. *Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика*. 2021;(1):5–15. <https://doi.org/10.26583/npe.2021.1.01>

Gorin N.V., Yekidin A.A., Golovikhina O.S. Nuclear power engineering in Russia's national projects. *News of higher educational institutions. Nuclear power engineering*. 2021;(1):5–15. (in Russ.). <https://doi.org/10.26583/npe.2021.1.01>

8. Галковская В.Е. Оценка перспектив финансирования атомных электростанций. *Вестник Академии знаний*. 2020;41(6):75–83. <https://doi.org/10.24412/2304-6139-2020-10764>

Galkovskaya V.E. Assessment of the prospects for financing nuclear power plants. *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2020;41(6):75–83. (in Russ.). <https://doi.org/10.24412/2304-6139-2020-10764>

9. Савчина О.В., Баев Н.Г. Анализ финансирования проектов устойчивого развития энергетических компаний РФ в условиях макроэкономической нестабильности. *Инновации и инвестиции*. 2024(6):230–235. Режим доступа: <https://innovazia.ru/upload/iblock/6c6/0rgwku6tkekx44b9cn6v0wpkdilmpgha/%E2%84%966%202024%20%D0%98%D0%B8%D0%98.pdf> (дата обращения: 12.08.2025).

Savchina O.V., Baev N.G. Analysis of financing projects for sustainable development of energy companies of the Russian Federation in the context of macroeconomic instability. *Innovation and investment*. 2024(6):230–235. (in Russ.). Available at: <https://innovazia.ru/upload/iblock/6c6/0rgwku6tkekx44b9cn6v0wpkdilmpgha/%E2%84%966%202024%20%D0%98%D0%B8%D0%98.pdf> (accessed: 12.08.2025).

10. Lucet F.P. Conditions and possibilities for financing new nuclear power plants. *The Journal of World Energy Law & Business*. 2019;12(1):21–35. <https://doi.org/10.1093/jwelb/jwy032>

11. Тоноян А.С. Особенности формирования проектной команды на объектах атомной энергетики. *Риск: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция*. 2023;(4):93–96. Режим доступа: <https://ojs.risk-online.ru/archive/2023/04/> (дата обращения: 12.08.2025).

Tonoyan A.S. Features of the formation of a project team at nuclear power facilities. *Risk: resources, information, supply, competition*. 2023;(4):93–96. (in Russ.). Available at: <https://ojs.risk-online.ru/archive/2023/04/> (accessed: 12.08.2025).

12. Gebremichael D.D., Lee Y., Yim J., Jung Y. Safety information requirements for nuclear power plant (npp): from a project management perspective. Conference: Proceedings of the 22nd International Conference on Construction Applications of Virtual Reality. Chung-Ang University. South Korea. November 16–18, 2022. P. 554–561. Available at: https://www.researchgate.net/publication/370102789_SAFETY_INFORMATION_REQUIREMENTS_FOR_NUCLEAR_POWER_PLANT_NPP_FROM_A_PROJECT_MANAGEMENT_PERSPECTIVE (accessed: 12.08.2025).

13. Ильина Н.А. Цифровые решения для управления Федеральными проектами технологического лидерства атомной энергетики. Материалы VI научно-практической конференции СРО атомной отрасли «АтомСтройСтандарт-2025» Цифровые технологии – ключевой фактор развития проектно-строительного комплекса атомной отрасли в период 2025–2030 гг. 3 апреля 2025 года. Москва: АтомСтройСтандарт, 2025. 15 с. Режим доступа: <https://www.atomic-energy.ru/video/158113?ysclid=mf4924uzz1998083641> (дата обращения: 12.08.2025).

Ilyina N.A. Digital solutions for the management of Federal projects of technological leadership of nuclear energy. Materials of the VI scientific and practical conference of the SRO of the nuclear industry «AtomStroyStandart-2025». Digital technologies are a key factor in the development of the design and construction complex of the nuclear industry in the period 2025–2030. Moscow. AtomStroyStandart. April 23, 2025. 15 p. (in Russ.). Available at: <https://www.atomic-energy.ru/video/158113?ysclid=mf4924uzz1998083641> (accessed: 12.08.2025).

14. Аникеев А.В. Задачи и перспективы отечественной программы по управляемому термоядерному синтезу. Материалы XVII конференции «Забабахинские научные чтения» 19–23 мая 2025 года, г. Снежинск; ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забахина». 2025. 25 с. Режим доступа: <https://vniitf.ru/data/ZST25/Presentation/Plenary/02.anikeevav.pdf?ysclid=mf493umres129033999> (дата обращения: 12.08.2025).

Anikeev A.V. Tasks and prospects of the national program for controlled thermonuclear fusion. Proceedings of the XVII conference «Zababakhinsky scientific readings» on May 19-23, 2025. Snezhinsk. FSUE «RFNC-VNIITF named after academician E.I. Zababakhin», 2025. 25 p. (in Russ.). Available at: <https://vniitf.ru/data/ZST25/Presentation/Plenary/02.anikeevav.pdf?ysclid=mf493umres129033999> (accessed: 12.08.2025).

15. Вороновский И.Б., Ашмарина Т.И., Цзян Ч., Сяо Я. Перспективы развития атомной отрасли КНР. *Образование и право*. 2023;(12):632–636. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60003506> (дата обращения: 12.08.2025).

Voronovsky I.B., Ashmarina T.I., Jiang Ch., Xiao Ya. Prospects for the development of the nuclear industry in China. *Education and Law*. 2023;(12):632–636. (in Russ.). Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60003506> (accessed: 12.08.2025).

ВКЛАД АВТОРОВ:

Фокина О.В. – анализ источников, анализ ключевых показателей национальных проектов в сфере атомной энергетики, составление описания характеристик проектов, проведение сравнения опыта стран в разработке и реализации национальных проектов в сфере атомной энергетики по ключевым аспектам, разработка направлений политики в сфере ядерной энергетики;

Исупов И.В. – анализ источников, подготовка краткого обзора развития проектной деятельности стран, формирование перечня ведущих национальных проектов в отрасли, выявление актуальных национальных проектов, оценка выполнения ключевых показателей национальных проектов.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ:

Работа выполнена без внешних источников финансирования.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:

Конфликт интересов отсутствует.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ольга Васильевна Фокина, кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой менеджмента и маркетинга ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, Российская Федерация.

<https://orcid.org/0000-0002-6697-3353>

e-mail: fokina@vyatsu.ru

Игорь Викторович Исупов, магистрант, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, Российская Федерация.

e-mail: maximfisher15@gmail.com

AUTHORS' CONTRIBUTION:

Fokina O.V. – analysis of sources, analysis of key indicators of national projects in the field of nuclear energy, drawing up a description of the characteristics of projects, comparing the experience of countries in the development and implementation of national projects in the field of nuclear energy in key aspects, developing policy directions in the field of nuclear energy;

Isupov I.V. – analysis of sources, preparation of a brief overview of the development of project activities in countries, formation of a list of leading national projects in the industry, identification of relevant national projects, assessment of the implementation of key indicators of national projects.

FUNDING:

The study had no external funding

CONFLICT OF INTEREST:

No conflict of interest.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Olga V. Fokina, Cand. Sci. (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Management and Marketing, Vyatka State University, Kirov, Russian Federation.

<https://orcid.org/0000-0002-6697-3353>

e-mail: fokina@vyatsu.ru

Igor V. Isupov, Undergraduate student, Vyatka State University, Kirov, Russian Federation.

e-mail: maximfisher15@gmail.com

Поступила в редакцию / Received 19.04.2025

После доработки / Revision 21.08.2025

Принята к публикации / Accepted 27.08.2025