

УДК 33:504.06:621.039

Л. Г. Ахметшина

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Москва, e-mail: akhmetshinalg@mail.ru

Т. И. Паршина

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Москва, e-mail: parshinatatiana@bk.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Ключевые слова: устойчивое развитие, цели устойчивого развития, атомная энергетика, атомная электростанция, Приморский край.

В статье проанализирован вклад атомной энергетики, в том числе Госкорпорации по атомной энергии «Росатом», в решение проблем устойчивого развития. Экономическая устойчивость предполагает максимально эффективное использование ресурсов при минимизации затрат, соблюдение принципов бережливого производства, развитие новых технологий. К экологическим аспектам устойчивого развития следует отнести практически полное отсутствие выбросов CO₂ в течение жизненного цикла действия атомных электростанций, а также реализацию проектов по обращению с бытовыми отходами различных классов. Устойчивому развитию в социальном аспекте способствуют низкие показатели травматизма, наличие открытой единой системы отраслевого регулирования устойчивого развития. Госкорпорация «Росатом» реализует проекты как по энергетическим, так и неэнергетическим направлениям (ядерная медицина и изготовление изотопной продукции, сопровождение Северного морского пути) в достижении целей устойчивого развития. На основе проведенного исследования авторами предложен проект строительства атомной электростанции в Приморском крае Российской Федерации. Дана оценка экономического, экологического и социального эффектов реализации проекта в контексте устойчивого развития.

L. G. Akhmetshina

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow,
e-mail: akhmetshinalg@mail.ru

T. I. Parshina

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow,
e-mail: parshinatatiana@bk.ru

ECONOMIC, ENVIRONMENTAL AND SOCIAL ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NUCLEAR POWER

Keywords: sustainable development, sustainable development goals, nuclear energy, nuclear power plant, Primorsky Krai.

The article analyzes the contribution of nuclear energy, including the State Atomic Energy Corporation Rosatom, to solving the problems of sustainable development. Economic sustainability implies the most efficient use of resources while minimizing costs, adherence to the principles of lean production, and the development of new technologies. The environmental aspects of sustainable development include the almost complete absence of CO₂ emissions during the life cycle of nuclear power plants, as well as the implementation of projects for the management of household waste of various classes. Sustainable development in the social aspect is facilitated by low injury rates, the presence of an open unified system of sectoral regulation of sustainable development. Rosatom State Corporation implements projects in both energy and non-energy areas (nuclear medicine and isotope production, support of the Northern Sea Route) in order to achieve sustainable development goals. On the basis of the study, the authors proposed a project for the construction of a nuclear power plant in the Primorsky Krai of the Russian Federation. An assessment of the economic, environmental and social effects of the project implementation in the context of sustainable development is given.

Введение

Атомная энергетика, обладая большими объемами практически безуглеродных производственных мощностей при стабильной стоимости электроэнергии, предлагая долгосрочные и квалифицированные рабочие места и обеспечивая занятость населения, а также с помощью ядерных технологий, используемых в медицине, сельском хозяйстве и пищевой промышленности, в мониторинге экосистем и сохранении биоразнообразия, вносит значительный вклад в экономический, экологический и социальный аспекты реализации концепции устойчивого развития [1]. Данные обстоятельства обуславливают актуальность проведенного исследования вклада атомной энергетики, в том числе национального лидера в производстве электроэнергии и инновационной ядерной и неядерной продукции Госкорпорации по атомной энергии «Росатом» в решение проблем устойчивого развития.

Целью исследования является анализ влияния атомной энергетики и Госкорпорации «Росатом» на достижение целей устойчивого развития и разработка проекта строительства АЭС в Приморском крае Российской Федерации, оценка его эффективности в контексте устойчивого развития.

Материал и методы исследования

Результаты исследования базируются на трудах зарубежных и отечественных авторов, данных российской и международной статистики, годовых отчетов Госкорпорации «Росатом» в 2019-2021 гг. Основными методами исследования выступили аналитический и сравнительный, графический с последующим обобщением данных.

Результаты исследования и их обсуждение

К преимуществам атомной энергетики в контексте устойчивого развития по сравнению с другими традиционными и нетрадиционными источниками энергии относят:

Во-первых, топливо – уран-235 – обладает высокой энергоемкостью: 1 килограмм обогащенного до 4% урана – эквивалент 100 тонн каменного угля либо 60 тонн нефти [2].

Во-вторых, уран выгорает не полностью, поэтому разрабатываются технологии по замкнутому ядерному цикл с последующим полным переходом на него в перспективе.

В-третьих, выбросы парниковых газов практически отсутствуют. На АЭС производство 1 кВт*ч электроэнергии сопровождается выбросами парниковых газов в размере 5,5 г CO₂-экв. При использовании угля и газа аналогичный показатель составляет 751 и 403 г CO₂-экв. (рис. 1).

Последние 50 лет ознаменовались сокращением выбросов CO₂ в значительной степени за счет атомной энергетики. Ежегодная экономия выбросов парниковых газов за счет всех АЭС Европы – более 700 млн тонн, за счет АЭС российского дизайна – 210 млн тонн CO₂-экв. [2].

В-четвертых, 1 рабочее место при сооружении АЭС требует 10 рабочих мест в смежных отраслях. Обеспечивается экономический рост региона присутствия: растет экспорт высокотехнологичной продукции [2].

В-пятых, атомная энергетика – наименее травмоопасная отрасль: в ней фиксируются минимальные показатели травматизма рабочих (рис. 2).

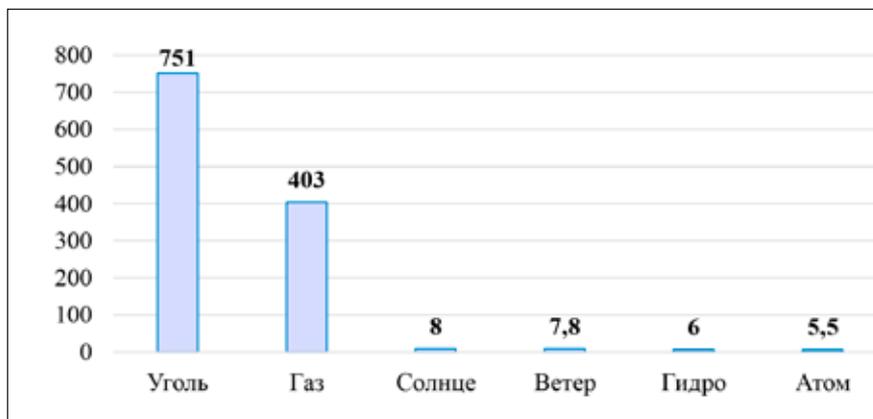


Рис. 1. Выбросы парниковых газов в мире по источникам энергии в 2019 году, г CO₂-экв./кВт*ч
 Источник: составлено авторами по [2]

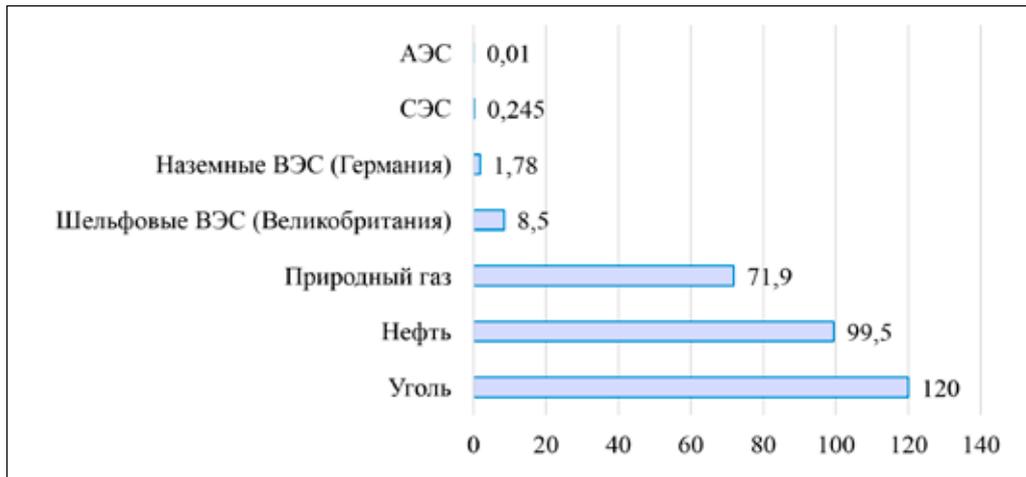


Рис. 2. Смертельный исход: несчастные случаи на 1000 ГВт(э) в год
 Источник: составлено авторами по [3]

Максимальная статистика по несчастным случаям зафиксирована в угольной, нефтяной и газовой промышленности: 120, 99,5 и 71,9% соответственно. Минимальные показатели – у солнечных и атомных электростанций: 0,245 и 0,01% соответственно, что свидетельствует о конкурентном преимуществе атомной энергетики перед другими энергетическими отраслями.

Госкорпорация «Росатом» оказывает прямое влияние на 6 ЦУР:

Седьмая цель – регионы и их жители имеют бесперебойный доступ к безопасной низкоуглеродной и конкурентоспособной электроэнергии от АЭС [4].

Восьмая – при строительстве АЭС у местного населения увеличивается занятость. У поставщиков появляются новые заказы. Каждый вложенный долл. США в сооружение АЭС приносит около 4,3 долл. в ВВП страны, где находится станция. Около 1,4 долл. поступает в виде налогов в государственный бюджет [2].

Девятая – Корпорация занимается сооружением социальных объектов и транспортной инфраструктуры, также совершенствуется национальная система подготовки кадров.

Двенадцатая – работает система менеджмента качества по международным стандартам, производственная система Госкорпорации «Росатом» соответствует принципам бережливого производства. В проектах учитываются правила обращения с отработавшим топливом и отходами.

Тринадцатая – проектирование и сооружение безопасных и углеродно-нейтральных источников электроэнергии – АЭС [3].

Семнадцатая – прорабатываются вопросы устойчивого развития и энергетической безопасности вместе со Всемирным энергетическим советом, МАГАТЭ, Всемирной ядерной ассоциацией.

В Госкорпорации развиваются и неэнергетические направления: ядерная медицина и изготовление изотопной продукции. Осуществляется вклад в ЦУР по обеспечению хорошего здоровья и благополучия людей.

Решения в области ядерной медицины затрагивают создание для медицинских целей специальной современной техники, поставку препаратов на изотопном сырье, изобретение оборудования для медицинских центров. В Госкорпорации «Росатом» в 2021 году осуществлен проект в рамках импортозамещения отечественным оборудованием по созданию комплекса для лучевой терапии «ОНИКС». Также зарегистрирован гамма-терапевтический комплекс «Брахиум» для брахитерапии. В январе 2023 года началось строительство завода радиофармпрепаратов в Обнинске. Продолжается работа по строительству центра ядерной медицины в Иркутске [3].

Следующее неэнергетическое направление – развитие Северного морского пути (СМП), вклад в 9 и 12, 14 и 15 ЦУР. Помимо обеспечения индустриализации, инноваций и строительства инфраструктуры, ответственного потребления и производства, обеспечивается сохранение морских экосистем и экосистем суши. Госкорпорация выполняет функции инфраструктурного оператора СМП. Атомный флот – низкоуглеродный вид морского транспорта. Корпорация от-

вечает за навигационно-гидрографическое обеспечение, систему безопасности мореплавания и строительство инфраструктурных объектов. С июля 2021 по март 2022 года Госкорпорацией совместно с отечественными и зарубежными специалистами была проведена серия исследований, в результате которых не было выявлено отрицательного влияния на окружающую среду СМП в связи с судоходством. Уровень антропогенного и техногенного воздействия на акваторию СМП соответствует средним многолетним значениям.

В экологическом аспекте устойчивого развития Госкорпорацией в 2021 году был реализован проект по рекультивации крупнейшего в Российской Федерации Челябинского полигона коммунальных отходов. В результате выбросы вредных веществ в атмосферу сократились на 30%, что обеспечило комфортные условия проживания в городе для 1 млн человек. Продолжается реализация проекта в Усолье-Сибирском, где ведутся работы по ликвидации 12 скважин рассолопромысла, цеха ртутного электролиза, локализации подземного нефтяного скопления на уровне грунтовых вод. Планируется, что к 2024 году территория станет безопасной [3].

На протяжении длительного периода времени ни один объект атомной энергии Госкорпорации «Росатом» не получил оценку какого-либо события уровня «2» и выше (шкала INES). Оценки «0» и «1» не являются опасными ни для экологической обстановки, ни для населения региона и персонала объектов [3].

В социальном аспекте устойчивого развития, направленного на обеспечение без-

опасных условий труда и производственных процессов, сохранение жизни и здоровья всех работников, развитие человеческого потенциала, Госкорпорацией реализуются социальные проекты по улучшению качества жизни как работников отрасли и их семей, так и населения регионов присутствия, конечных потребителей продукции. Для работников созданы соответствующие условия, защищающие их от негативного воздействия опасных веществ. Осуществляется анализ условий труда и безопасности проведения работ.

С 2019 года Госкорпорация движется в сторону нулевого травматизма (рис. 3).

Коэффициент частоты травм (Кч) Госкорпорации «Росатом» в 2020 году по сравнению с 2019 годом сократился на 22,7% и составил 0,17, среднероссийское значение показателя превышает его в 7 раз (1,2). В 2021 году коэффициент частоты травм резко увеличился на 41,2% в результате дорожно-транспортных происшествий, но при этом данный показатель остается значительно ниже среднего значения по стране. Коэффициент LTIFR, отражающий сколько травм сопровождалось временной потерей трудоспособности, имеет стабильную тенденцию к снижению.

Количество несчастных случаев в подрядных организациях Госкорпорации «Росатом» постепенно уменьшается (рис. 4). В 2021 году по сравнению с 2020 годом общее количество пострадавших сократилось на 50% в результате ужесточения требований обеспечения безопасности труда в подрядных организациях.

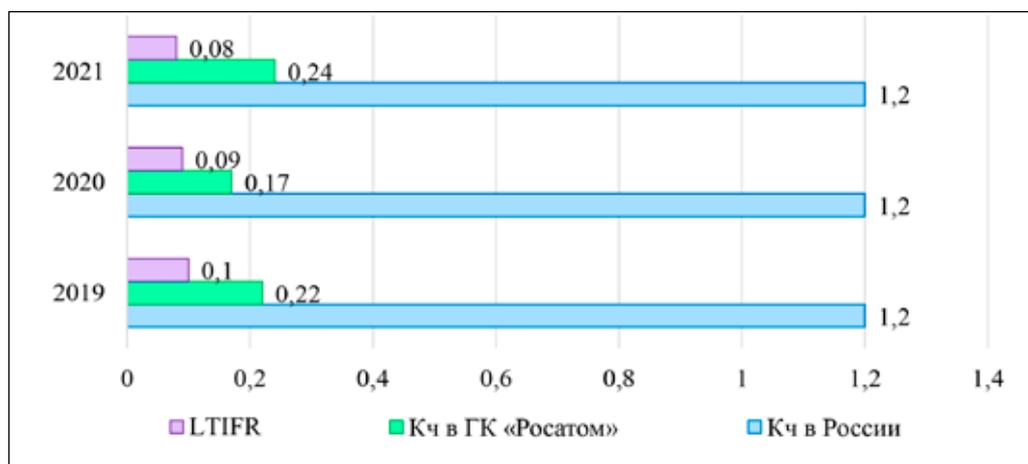


Рис. 3. Показатели травматизма Госкорпорации «Росатом» и в целом по стране в 2019–2021 гг. Источник: составлено авторами по [3]

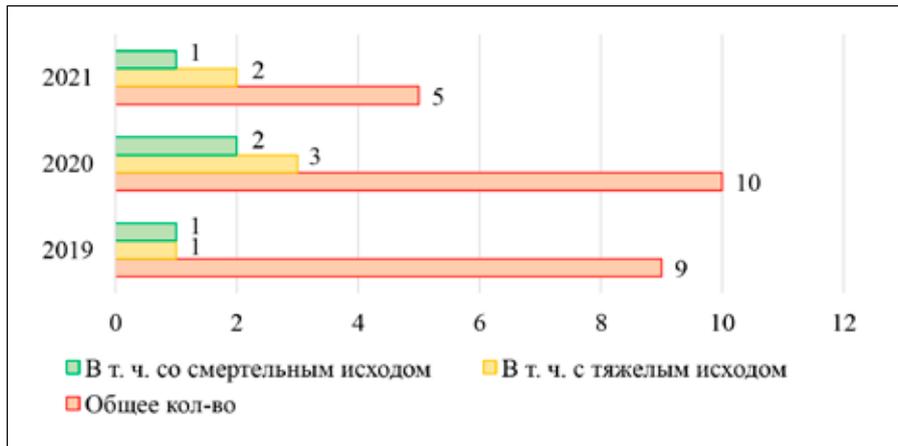


Рис. 4. Пострадавшие рабочие в подрядных организациях Госкорпорации «Росатом» в 2019–2021 гг. чел.

Источник: составлено авторами по [3]

Госкорпорация придерживается принципа противостояния всем формам коррупции: сформирована единая система отраслевого регулирования деятельности в области устойчивого развития, где директор Департамента устойчивого развития отвечает за деятельность по данному направлению во всех дивизионах. Работают коллегиальные органы: за риски отвечает комитет по рискам, за финансирование проектов – совет, занимающийся вопросами финансирования, за устойчивое развитие отвечает специально созданный совет. С 2010 года выпускается нефинансовая отчетность в соответствии с международными требованиями. Обеспечивается прозрачность деятельности за счет раскрытия информации. В производственных процессах – прозрачный механизм для процесса закупок. Проводятся профилактические мероприятия по повышению осведомленности работников о коррупции, внедряется деловая этика [5].

Рассмотренные преимущества атомной энергетики в контексте устойчивого развития позволяют предложить Госкорпорации «Росатом» реализацию проекта сооружения АЭС на территории Приморского края Российской Федерации, что приведет наряду с экономическим к значительным экологическим и социальным эффектам. Выбор данного региона обусловлен наблюдающимся дефицитом электроэнергии, несмотря на работу 5 теплоэлектроцентралей. В ближайшие 5 лет ожидается еще более значительный рост спроса на электроэнер-

гию, связанный с присоединением новых потребителей и увеличением нагрузки РЖД. Также за 8 месяцев 2022 года был зафиксирован рост потребления электроэнергии в Объединенной энергетической системе Востока на 3,9%, а при сопоставимых температурных условиях – на 4,2% [6]. В перспективе – риски дефицита мощности в энергосистеме.

Строительство АЭС с 2 энергоблоками суммарной мощностью 2400 МВт потребует инвестиций в размере около 800 млрд руб. [7]. Установлено, что 1 блок АЭС мощностью 1 ГВт способен высвободить из энергобаланса страны примерно 2,3 млрд м³ газа в год [8]. Следовательно, АЭС сможет высвободить около 5,52 млрд м³ газа в год. Этот объем газа можно направить на экспорт. В связи с этим выручка от реализации газа при спотовой цене в 509,6 долларов за 1000 м³ газа составит около 2,81 млрд долл. США в год [9]. Из данной суммы в бюджет страны будет направлено около 1,17 млрд долл. США за счет налогов, сборов и пошлин. При платеже энергорынка 50–60 млрд руб. в год, доходности 10,5% срок окупаемости будет достигнут через 27 лет. Данный показатель находится в пределах нормы, потому что средний срок службы АЭС – 60 лет, срок окупаемости – 30 лет [11].

Работа АЭС мощностью 2400 МВт будет способствовать достижению 6 целей устойчивого развития:

Во-первых, будет достигнута 7 цель – около 1,8 млн домохозяйств будут обеспечены доступной низкоуглеродной электро-

энергией с низкой себестоимостью производства на протяжении минимум 60 лет [10].

Во-вторых, – 8 – в Приморском крае появится около 3 тыс. новых рабочих мест при строительстве АЭС и 10 тыс. рабочих мест в смежных отраслях.

В-третьих, – 9 – местная промышленность получит заказы на 3–4 млрд долл. США в период сооружения АЭС [10].

В-четвертых, – 12 – безопасное обращение с отработавшим топливом и с радиационными отходами, развитие технологий замкнутого цикла [12].

В-пятых, – 13 – борьба с глобальным изменением климата, так как выбросы парниковых газов от АЭС практически отсутствуют.

В-шестых, – 17 – на базе АЭС могут разрабатываться решения для заинтересованных сторон: правительств, промышленных предприятий и даже местных сообществ. Возможно проведение конференций и встреч по различным глобально важным проблемам, например, со Всемирной ядерной ассоциацией и МАГАТЭ.

Заключение

Атомная энергетика играет большую роль в достижении целей устойчивого развития. Ответственно управляемые ядерно-энергетические проекты несут меньший риск для всеобщей безопасности и климата и ухудшения здоровья. Строительство АЭС позволяет напрямую достичь 6 целей устойчивого развития, влияя на экономическую, социальную и экологическую составляющую устойчивости [3]. Вклад неэнергетических направлений атомной энергетике нельзя недооценивать. Так, ядерная медицина и атомный ледокольный флот в акватории СМП позволят достигнуть еще 3 цели устойчивого развития.

Таким образом, устойчивое развитие практически невозможно без атомной энергетике. Утверждение, что она опасна для окружающей среды ввиду вероятности аварий, после которых возможен выброс ядерных отходов, является серьезным аргументом, но 50-летний опыт показывает, что подобные риски минимальны при грамотном управлении объектами и их качественном обслуживании.

Библиографический список

1. International Atomic Energy Agency. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iaea.org/about/overview/sustainable-development-goals> (дата обращения: 04.04.2023).
2. Преимущества атомной энергетике. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosatom.ru/about-nuclear-industry/preimushchestva-atomnoy-energetiki/> (дата обращения: 05.04.2023).
3. Отчет Госкорпорации «Росатом» о прогрессе в области устойчивого развития в 2021 году. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosatom.ru/upload/iblock/c3c/c3c498e523d60d11abca89ab19eed623.pdf> (дата обращения: 04.04.2023).
4. United Nations. [Электронный ресурс]. URL: <https://sdgs.un.org/goals> (дата обращения: 04.04.2023).
5. Письмо приверженности Целям устойчивого развития ООН. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosatom.ru/upload/iblock/156/156e47f4a1691c442d4a5d64fb456cee.pdf> (дата обращения: 04.04.2023).
6. Big Power Electric. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bigpowernews.ru/markets/document105444.phtml> (дата обращения: 05.04.2023).
7. Годовые отчеты ГК «Росатом». Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.report.rosatom.ru/> (дата обращения: 04.04.2023).
8. Regnum. [Электронный ресурс]. URL: <https://regnum.ru/amp/605206> (дата обращения: 05.04.2023).
9. ProFinance service. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.profinance.ru/charts/ttfusd1000/lc11> (дата обращения: 05.04.2023).
10. Устойчивое развитие. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosatom.ru/sustainability/> (дата обращения: 04.04.2023).
11. Единая отраслевая политика Госкорпорации «Росатом» и ее организаций в области устойчивого развития. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosatom.ru/upload/iblock/a42/a42fc60d74177edf55f9e4ec64618da3.pdf> (дата обращения: 04.04.2023).
12. Крупнов Ю.А., Красильникова В.Г., Ященко А.В. Вклад устойчивой и чистой энергетике в укрепление энергетической безопасности // Экономика и управление окружающей средой. 2022. Т. 10. DOI: 10.3389/fenvs.2022.1090110.