

В.В. Альмендеева

УВЕЛИЧЕНИЕ ДОЛИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАК АСПЕКТ ГЛОБАЛЬНОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация. Исследование роли атомной энергии с точки зрения реализации целей устойчивого развития является крайне актуальным в условиях стремления стран к достижению энергетической безопасности и независимости без вреда для экологии. Атомная энергетика по своей сути представляет собой обособленный вид источника энергии, ввиду того, что не относится к альтернативным источникам, но и не является полноценным традиционным ресурсом. Вместе с тем значительное количество целей устойчивого развития, сформированных ООН, напрямую зависит от уровня эффективности, стабильности и безопасности эксплуатируемых странами энергосистем. В статье рассматривается место атомной энергетики в процессе достижения глобального устойчивого развития. Приводится значение термина «устойчивое развитие», анализируются основные положения и принципы концепции ООН. Атомная энергетика может стать одним из ключевых инструментов на пути к достижению глобального устойчивого развития и реализации целей, поставленных ООН.

Ключевые слова: глобальное устойчивое развитие, атомная энергетика, цели устойчивого развития ООН, атомная электростанция, экология, энергетическая безопасность, альтернативные источники энергии.

V.V. Almendeeva

INCREASING THE SHARE OF NUCLEAR ENERGY AS AN ASPECT OF GLOBAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract. The article examines the place of nuclear energy in the process of achieving global sustainable development. The meaning of the term “sustainable development” is given, the main provisions and principles of the UN concept are analyzed. The study of the role of nuclear energy in terms of the implementation of the Sustainable Development Goals is extremely relevant in the context of countries’ commitment towards achieving energy security and independence without harm to the environment. Nuclear energy is essentially a separate type of energy source, since it does not belong to alternative sources, but it is also not a full-fledged traditional resource. At the same time, a significant number of Sustainable Development Goals formulated by the United Nations directly depend on the level of efficiency, stability and safety of energy systems operated by countries. In this regard, consideration of the issue of increasing the share of nuclear energy in the global energy system is extremely relevant.

Keywords: global sustainable development, nuclear energy, UN Sustainable Development Goals, nuclear power plant, ecology, energy security, alternative energy sources.

Введение

Концепция устойчивого развития зародилась достаточно давно, однако в настоящее время набирает все более и более

активные обороты как на уровне мировой повестки, так и на уровне деятельности отдельных компаний и предприятий.

Ряд авторов в исследованиях обращаются к вопросу влияния и роли атомной

Альмендеева Валерия Владимировна

аспирант кафедры мировой экономики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва. Сфера научных интересов: концепция устойчивого развития, атомная энергетика, мировая энергетическая система. Автор одной научной публикации. SPIN-код: 3232-7661.

Электронный адрес: vlmndvv@yandex.ru

энергетики в контексте достижения целей устойчивого развития. Так, А.Ю. Подчуфаров, А.Н. Галкина, С.С. Ванина в своей статье [1] указывают на актуальность обсуждения в научных кругах такого вопроса, как применение технологий мирного атома в обеспечении человечества доступной энергией, сохранении климата, развитии промышленности, медицины, науки и образования при условии гарантированного обеспечения безопасности объектов использования атомной энергии. Авторы И.А. Слабинская, О.Б. Бендерская в работе [2] обращаются к истокам возникновения термина «устойчивое развитие», его этимологии и оценке его значения для современной экономики в контексте применения его Организацией Объединенных Наций. В статье [3] авторы рассматривают очевидные преимущества развития технологии атомной энергетики, так как данный источник энергии при производстве практически не выбрасывает парниковых газов и способен стать более чистой альтернативой основным невозобновляемым источникам энергии – углю, нефти и газу.

Возникновение термина «устойчивое развитие» (от англ. *sustainable development*) чаще относят к сфере природопользования, а именно к использованию термина канадскими специалистами по регулированию отрасли рыболовства в середине XX века. Глобальное распространение термина в контексте экологии в научных кругах и на международных конференциях

относится к концу прошлого века, к 1980-м годам. Уже в XXI веке Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций (ГА ООН) была сформирована «Концепция устойчивого развития до 2030 года», которая формирует смысл устойчивого развития как достижение глобальных целей в области регулирования социальных, экономических и экологических вопросов в глобальном контексте. В свою очередь, страны-члены ООН приняли и согласовали данную концепцию в рамках международного сотрудничества, а также на уровне национальных вопросов [2].

Реализация концепции напрямую зависит от использования человеком эффективных и безопасных источников энергии для покрытия неизменно растущих нужд экономики. В этой связи атомная энергетика выступает существенным инструментом на пути к достижению поставленных задач [1; 3–6].

Согласно концепции ООН обеспечение доступа к недорогостоящим, надежным и современным источникам энергии является неотъемлемым этапом на пути к реализации целей и задач устойчивого развития, что подразумевает энергообеспеченность населения планеты, увеличение доли возобновляемых источников энергии, а также повышение уровня энергоэффективности потребления.

На сегодняшний день доля возобновляемых источников энергии в мировом энергобалансе составляет 26 %, из которых

Увеличение доли атомной энергетики как аспект глобального устойчивого развития

большая часть приходится на ветровую и солнечную энергии. В свою очередь, доля атомной энергетики составляет 8 % в мировом топливно-энергетическом балансе и более 15% всей вырабатываемой электроэнергии [3, с. 64].

Атомная энергетика как инструмент достижения целей устойчивого развития

Устойчивое развитие рассматривается в рамках концепции с точки зрения трех областей: окружающая среда, экономика и общество. Глобальная и основная идея концепции устойчивого развития заключается в достижении гармонии между тремя этими сферами, которая позволит развивать экономику и социальный уровень населения в настоящем времени без вреда для будущих поколений.

С момента появления концепция устойчивого развития неоднократно претерпевала изменения. Однако основные цели и принципы сохраняли свою значимость. К ним относятся вопросы глобальной энергетической безопасности и стабильности, вопросы социального неравенства и бедности, а также вопросы глобального изменения климата и истощения водных и иных природных ресурсов.

В результате соглашения 193 стран-членов ООН в 2015 году Генеральной Ассамблеей ООН была принята Резолюция «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»¹ (далее – Повестка). В Повестке отражены главные глобальные ориентиры устойчивого развития, кото-

рые называются «Цели устойчивого развития» (далее – ЦУР). Российская Федерация также приняла на себя обязательства по достижению поставленных задач.

Повестка в области устойчивого развития ООН до 2030 года содержит в себе 17 целей, которые поставлены для глобального улучшения жизни населения планеты. К ЦУР, напрямую и косвенно связанным с потреблением энергии, можно отнести некоторые из них (см. Рисунок 1)².

Цели Концепции устойчивого развития являются комплексными и взаимосвязанными, направлены на решение критически значимых для человечества вопросов в трех областях: социальной, экономической и экологической. Причиной возникновения данной концепции, безусловно, является стремительно ухудшающаяся ситуация в области экологии и природопользования, ограниченность полезных и экономически значимых ресурсов, которая оказывает непосредственное влияние на уровень жизни людей, изменение климата и социальные проблемы уязвимых групп населения планеты.

Несмотря на то что атомная энергетика не относится к типу альтернативных источников энергии, тем не менее она представляет собой полную противоположность традиционным источникам энергии с точки зрения воздействия на окружающую среду. Энергия, производимая при распаде урана, частично может быть отнесена к типу экологически чистой, так как в процессе её производства практически не происходит выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Однако тот факт, что основным

¹ Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года: Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН 25 сентября 2015 года // Организация Объединенных Наций. URL: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/92/PDF/N1529192.pdf?OpenElement> (дата обращения: 23.07.2024).

² Там же, с. 17–34.

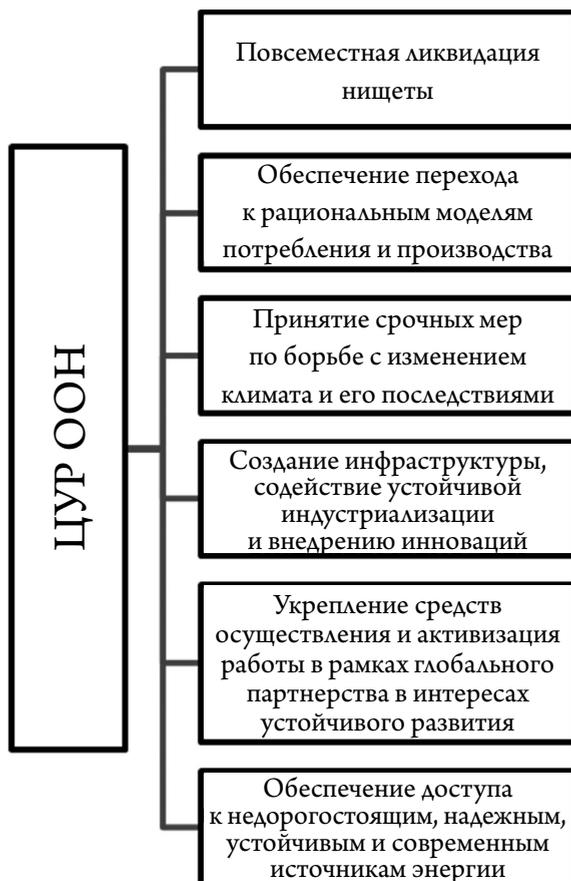


Рисунок 1. Цели устойчивого развития, связанные с энергообеспечением

Источник: Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. URL: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/92/PDF/N1529192.pdf?OpenElement> (дата обращения: 23.07.2024).

элементом работы атомных электростанций является уран, который представляет собой ограниченный природный ресурс, не позволяет полностью считать атомную энергетику «зеленой». В настоящее время российские ученые реализуют проект, который позволит создать замкнутый ядерный цикл с быстрыми реакторами, то есть

возобновляемую атомную энергию, что подразумевает отсутствие необходимости захоронения и переработки ядерных отходов, а также добычи урана¹.

Возобновляемая энергетика, безусловно, является наиболее безопасной для экологии и человечества, тем не менее данный вид энергии не способен полностью

¹ Отчет о прогрессе в области устойчивого развития. 2022 // Госкорпорация «Росатом». URL: https://report.rosatom.ru/go/rosatom/go_rosatom_2022/rosatom_esg_2022.pdf (дата обращения: 05.08.2024).

Увеличение доли атомной энергетики как аспект глобального устойчивого развития

покрыть ежедневно растущие производственные и хозяйственные нужды человека. В этой связи на помощь приходит атомная (ядерная) энергетика, которая по всем показателям экологичности превосходит уголь, природный газ и нефть.

С точки зрения ЦУР совершенствование и активное применение энергии атома в глобальных масштабах способствует достижению следующих целей:

- *обеспечение всеобщего доступа к надежным и стабильным источникам энергии для всех.* Может быть достигнута путем развития атомной промышленности в развивающихся странах. Возможность гибридного взаимодействия в условиях сосуществования с альтернативными источниками энергии также является преимуществом атомной отрасли;
- *обеспечение перехода к рациональному потреблению энергии.* Реализуется путем развития технологий повторной переработки отработавшего ядерного топлива с минимизированным количеством отходов. В то же время изотопная продукция атомной отрасли является важным элементом в медицинской промышленности, что, в свою очередь, оказывает положительное влияние на сферу здравоохранения;
- *предотвращение изменения климата.* Может быть в значительной степени достигнута благодаря высокому уровню экологичности атомных электростанций в течение всего жизненного цикла.

Несмотря на противоречивость восприятия атомной отрасли, значительное количество развитых и развивающихся стран

в настоящее время направили свои ресурсы на развитие атомных промышленных комплексов. В эпоху политики декарбонизации атомная энергетика представляет собой мощный и надежный источник энергии, обеспечивающий активное развитие мировой экономики и промышленности. К странам, которые активно развивают атомную отрасль, можно отнести Китай, Россию, США, Францию и др. Франция является лидером по доле атомной энергетики в энергобалансе страны (около 70 %), что способствует достижению ее углеродной нейтральности и поддержанию высокого уровня энергетической стабильности и независимости¹. США выступают лидерами по количеству действующих атомных реакторов. По данным на 2021 год, в стране функционируют 94 атомных реактора, которые производят около 20 % всей электроэнергии, потребляемой США. Политика США в сфере развития атомной отрасли опирается в том числе на снижение воздействия на окружающую среду и ориентирована на достижение наибольшей эффективности в сфере энергетики².

Россия также развивает свою стратегическую политику в сфере атомной энергетики в целях укрепления энергетического комплекса. На сегодняшний день на территории России действуют 11 АЭС, в которых эксплуатируются 36 энергоблоков; суммарная доля выработки электроэнергии составляет около 20 % всего производимого электричества. Особое внимание в российской атомной отрасли уделяется разработке новейших технологий для реа-

¹ Nuclear Power in France // Nuclear World Association. 2024. May 21. URL: <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france> (дата обращения: 13.08.2024).

² Nuclear Power in the USA // Nuclear World Association. 2024. August 27. URL: <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/usa-nuclear-power> (дата обращения: 13.09.2024).

лизации на территории страны и экспорта за рубеж¹.

Таким образом, являясь низкоуглеродным источником энергии, который способен покрывать растущие нагрузки на электросети, атомное производство энергии по многим показателям превосходит альтернативные источники.

Выделим преимущества использования атомной энергетики для достижения целей устойчивого развития:

1) технологическая устойчивость и высокая конкурентоспособность по сравнению с другими источниками энергии;

2) экологическая устойчивость и высокий уровень безопасности получаемой атомной энергии, что оказывает положительное влияние на глобальные экологические тренды;

3) способность обеспечить отдельные районы стабильной и доступной энергией благодаря активному развитию проектов по созданию АЭС нового типа по всему миру, что непосредственно связано с ЦУР;

4) высокоэффективность, позволяющая удовлетворить растущие потребности человечества в использовании высоких технологий, таких, например, как искусственный интеллект, для которых требуется развитие специализированной инфраструктуры (дата-центров или центров обработки данных).

Результаты исследований выбросов парниковых газов в атмосферу на территории Европы, проведенных в 2021 году, в рамках деятельности Европейской экономической комиссии ООН, показали, что атомные электростанции являются лидерами по экологичности своей работы, то есть по объемам вырабатываемого

CO₂-экв./кВт×ч (см. Рисунок 2). Исследования проводились в отношении шести видов источников выработки энергии, в число которых входили и альтернативные источники. Таким образом, атом является не только эффективным источником энергии, способным удовлетворять растущие потребности экономики, но и экологически безопасным, что напрямую отвечает основным принципам и целям устойчивого развития.

В формате межправительственных и международных соглашений страны объединяются с целью наиболее эффективного и прогрессивного сотрудничества в области устойчивого развития. Примером такого объединения является сотрудничество России и Турции по проекту строительства атомной электростанции «Аккую» в турецком регионе [8]. Данный проект является подтверждением высокой степени заинтересованности стран в развитии атомной отрасли, что, безусловно, оказывает влияние на устойчивое развитие в регионе.

Атомная электростанция (АЭС) «Аккую» – это первая АЭС в Турции, а также первая в мире электростанция, реализуемая на условиях взаимовыгодного государственного и частного партнерства (модель ВОО). Сооружение станции ведется в провинции Мерсин на южном побережье Турции.

Согласно данным отчетов Госкорпорации «Росатом», которая осуществляет реализацию проекта, АЭС «Аккую» позволит внести следующий вклад в устойчивое развитие Турецкого региона:

1) прирост ВВП в размере 7 млрд долларов США (расчетный процент), что составляет 1 % ВВП Турции;

¹ Отчет о прогрессе в области устойчивого развития. 2022 // Госкорпорация «Росатом». URL: https://report.rosatom.ru/go/rosatom/go_rosatom_2022/rosatom_esg_2022.pdf (дата обращения: 05.08.2024).

Увеличение доли атомной энергетики как аспект глобального устойчивого развития

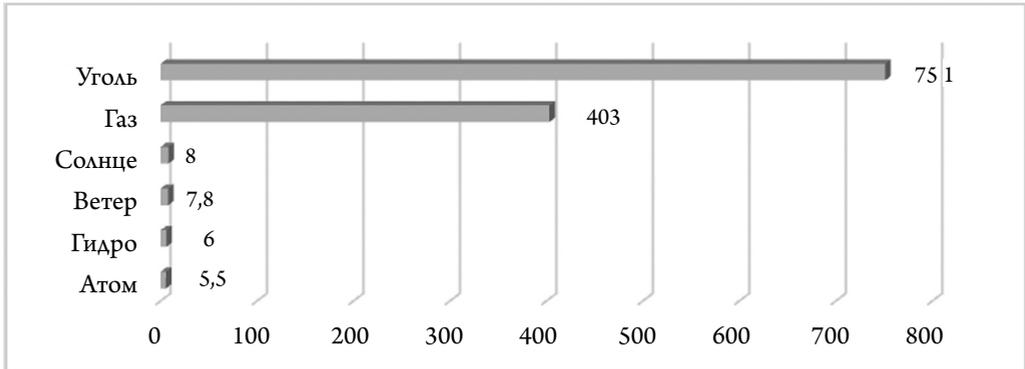


Рисунок 2. Выбросы парниковых газов, CO₂-экв./кВт*ч

Источник: Достижение углеродной нейтральности в регионе ЕЭК ООН: комплексная оценка жизненного цикла источников электроэнергии : Доклад ЕЭК ООН. Женева, 2022. С. 15. URL: https://unece.org/sites/default/files/2023-09/LCA_russian%20version-compressed.pdf (дата обращения: 15.08.2024).

2) дополнительные налоговые поступления в бюджет Турции в размере более 2 млрд. долларов США;

3) обеспечение стабильной и доступной энергией более 15 млн чел., что составляет 18 % населения Турции;

4) прирост выработки низкоуглеродных источников и сокращение объемов выбросов парниковых газов на 18 млн. тонн в год, то есть значительный вклад в экологию региона;

5) обеспечение трудовой занятости местного населения, а также реализация социально-образовательных проектов¹.

Таким образом, в рамках достижения ЦУР в Турции реализация проекта позволит обеспечить высокий уровень энергетической безопасности и эффективности, снижение зависимости от импортных источников электроэнергии, а также понижение уровня углеродного следа. Все выше-

перечисленное оказывает благоприятное влияние не только на экономическую составляющую региона, но и на социальную и экологическую сферы.

В процессе строительства АЭС «Аккую» реализуется также и ряд ESG-проектов (environment, social, governance), среди которых экологический мониторинг региона, строительство экологической инфраструктуры, проекты развития социальной инфраструктуры региона, вклад в медицину, а также дорожная и морская инфраструктура².

Заключение

Подводя итоги, стоит сказать, что объемы атомной энергии в мировом энергобалансе на сегодняшний день не обладают высокими показателями, однако имеют перспективные тенденции роста. Развитые

¹ Отчет о прогрессе в области устойчивого развития. 2022. // Госкорпорация «Росатом». URL: https://report.rosatom.ru/go/rosatom/go_rosatom_2022/rosatom_esg_2022.pdf (дата обращения: 05.08.2024). С. 20.

² Там же, с. 21.

и развивающиеся страны мира стремятся обеспечить экономику стабильной, эффективной и безопасной энергией, которую предоставляет именно атомная энергетика. Увеличение доли атомной энергетике в мире позволит повысить социально-экономический уровень развития стран, применяя сравнительно экологичные технологии, вне зависимости от региона и климатических условий.

Атомная энергетика может стать одним из ключевых инструментов на пути к достижению глобального устойчивого развития и реализации целей, поставленных ООН. Достижение благоприятных результатов в первую очередь основывается на следующих основных принципах работы атомных источников энергии:

1) *сокращение выбросов углекислого газа и декарбонизация*. Использование атомной энергии в течение последних 50 лет позволило сократить выбросы углекислого газа в объеме 74 Гт, что эквивалентно мировому объему выбросов в течение двух лет¹;

2) *наличие существенного потенциала для синхронизации в совместной работе атомной энергетике и других источников низкоуглеродной энергии в целях достижения углеродной нейтральности*. Данная особенность является отличительным преимуще-

ством энергии атома от традиционных источников, таких как нефть или уголь²;

3) *экономическая эффективность атомных электростанций*. Эффективность АЭС, безусловно, характеризуется способностью производить электроэнергию с учетом низких эксплуатационных затрат, но при этом выдавая высокую мощность. Это является значительным конкурентным преимуществом по сравнению с тепловыми источниками энергии, в особенности для тех регионов, где требуются высокие затраты для применения традиционного ископаемого топлива. Примером, подтверждающим экономическую эффективность АЭС, является проект, реализуемый в Турции.

Также нельзя не учитывать стремительный переход экономики в эпоху цифровизации, что приводит к потребности человечества в обработке больших массивов данных и применения таких технологий, как искусственный интеллект. Технологические проекты на основе искусственного интеллекта требуют наличия непрерывного и стабильно высокого объема энергии и развитой инфраструктуры, они становятся лидерами энергопотребления, что, безусловно, бросает новые вызовы для трансформации глобальной энергосистемы.

¹ Согласно докладу ЕЭК ООН, международные климатические цели не будут достигнуты, если исключить атомную энергетике // UNECE. Press Releases. 2021. August 11. URL: <https://unece.org/ru/climate-change/press/soglasno-dokladu-eek-oon-mezhdunarodnye-klimaticheskie-celi-ne-budut> (дата обращения: 26.08.2024).

² Уотсон Н., Донован Дж. Новые исследования показывают, что использование ядерной энергии может способствовать смягчению последствий изменения климата в некоторых странах // IAEA. Международное агентство по атомной энергии 2022. February 02. URL: <https://www.iaea.org/ru/newscenter/news/ispolzovanie-yadernoy-energii-i-izmeneniya-klimata> (дата обращения: 18.08.2024).

Литература

1. Подчуфаров А.Ю., Галкина А.Н., Ванина С.С. Опережающее развитие атомной энергетики как необходимый фактор обеспечения устойчивого развития человечества // Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика. 2024. № 1. С. 132–146. EDN MIOZQ. DOI: 10.26583/npe.2024.1.11
2. Слабинская И.А., Бендерская О.Б. К вопросу об использовании термина «устойчивое развитие» // Экономика и управление: проблемы, решения. 2015. Т. 3. № 12. С. 181–186. EDN VSQXRJ.
3. Подчуфаров А.Ю., Рыбас А.А., Ванина С.С., Седов М.К., Галкина А.Н. Перспективы развития мировой атомной энергетики в контексте достижения Целей устойчивого развития // Актуальные проблемы менеджмента: повышение стратегической устойчивости регионов и предприятий : Материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 20 ноября 2020 г. СПб. : Скифия-принт, 2021. С. 63–71. EDN KDAGQX.
4. Petrenko L.D., Safarov B.Sh. Prospects for Nuclear Energy in the Framework of Implementation of the Sustainable Development Concept // Financial Journal. 2022. Vol. 14. No. 5. P. 59–70. EDN WHHGPE. DOI: 10.31107/2075-1990-2022-5-59-70
5. Кудрявцева О.В., Деркач А.С., Манушко С.В. и др. Атомная энергетика в контексте устойчивого развития // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2018. Т. 10. № 4 (30). С. 33–49. EDN PURIXA.
6. Алексеев В.А., Родионов Д.Г., Конников Е.А. Специфика реализации концепции устойчивого развития применительно к атомной энергетике // Экономические науки. 2022. № 215. С. 155–161. EDN WVTJWI. DOI: 10.14451/1.215.155
7. Наше общее будущее : Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) : Пер. с англ. / Под ред. С.А. Евтеева, Р.А. Перелета. М. : Прогресс, 1989. 371 с. ISBN 5-01-001747-4.
8. Сумароков Е.В., Пантелеева А.Т. Внешнеэкономические связи в отрасли атомной энергетики России (на примере госкорпорации «Росатом») // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2019. Т. 5 (71). № 4. С. 157–163. EDN IFMTQC.

References

1. Podchufarov A.Y., Galkina A.N., Vanina S.S. (2024) Advanced Development of Nuclear Power as a Factor in Ensuring Sustainable Development of Humanity. *Izvestiya vuzov. Yadernaya Energetika*. No. 1. Pp. 132–146. DOI: <https://doi.org/10.26583/npe.2024.1.11> (In Russian).
2. Slabinskaya I.A., Benderskaya O.B. (2015) To the question about the use of the term “sustainable development”. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. Vol. 3. No. 12. Pp. 181–186. (In Russian).
3. Podchufarov A.Yu., Rybas A.L., Vanina S.S., Sedov M.K., Galkina A.N. (2021) Prospects for the development of global nuclear energy in the context of achieving the Sustainable Development Goals. In: *Aktual'nye problemy menedzhmenta: povyshenie strategicheskoi ustoichivosti regionov i predpriyatii* [Current problems of management: Increasing strategic sustainability of regions and enterprises] : Proc. Int. Sci. and Pract. Conf. Saint Petersburg, November 20, 2020. Saint Petersburg : Skifiya-print Publ. Pp. 63–71. (In Russian).
4. Petrenko L.D., Safarov B.Sh. (2022) Prospects for Nuclear Energy in the Framework of Implementation of the Sustainable Development Concept. *Financial Journal*. Vol. 14. No. 5. Pp. 59–70. DOI: 10.31107/2075-1990-2022-5-59-70

5. Kudryavtseva O.V., Derkach A.S., Manushko S.V., et al. (2018) Nuclear power in frames of Sustainable Development. *Scientific Research of Faculty of Economics. Electronic Journal*. Vol. 10. No. 4 (30). Pp. 33–49. (In Russian).
6. Alekseev V.A., Rodionov D.G., Konnikov E.A. (2022) The sustainable development concept implementation specifics in relation to nuclear energy. *Economic Sciences*. No. 215. Pp. 155–161. DOI: 10.14451/1.215.155
7. *Our Common Future : Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford; New York : Oxford University Press, 1987. (Russian edition: ed. by Evteev S.A. and Perelet R.A. Moscow : Progress Publ. 1989. 371 p. ISBN 5-01-001747-4).
8. Sumarokov E.V., Panteleeva A.T. (2019) External economic relations in the nuclear energy industry of Russia (on the example of the State Corporation “Rosatom”). *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie* [Scientific notes of the Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky. Economy and management]. Vol. 5(71). No. 4. Pp. 157–163. (In Russian).