

- https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/46e/KI-makrosy-1_merged.pdf (дата обращения: 18.11.2024).
7. Голодова Ж.Г., Лазырин М.С. Диспропорции развития промышленности стран ЕАЭС и анализ возможности формирования единой промышленной политики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Т. 14. № 1-1. С. 9–17.
 8. Дегтярев А.Н. Промышленное производство в странах Евразийского экономического союза и состояние взаимной торговли // Научные труды Вольного экономического общества России. 2023. Т. 242. № 4. С. 269–298.

УДК 621.039:330.341.1(574)

РОЛЬ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ДЕКАРБОНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА

*Аубакирова Гульнара Муслимовна,
доктор экономических наук, профессор,
e-mail: rendykar@gmail.com*

*Исатаева Фарида Муратовна,
доктор Ph.D, асс. профессор,
e-mail: isataeva.farida@gmail.com*

*Даuletov Таир Арманович,
магистрант, e-mail: tair122001@gmail.com*

*Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова,
г. Караганда, Казахстан*

© Аубакирова Г.М., Исатаева Ф.М., Даuletov Т.А., 2025

Аннотация: атомная энергетика и строительство атомной станции в Казахстане рассматривается как альтернативное решение в диверсификации электроэнергетической генерации и достижении углеродной нейтральности экономики. Обосновано, что развитие атомной энергетики не только позволит покрыть возрастающий дефицит электрических мощностей, но и окажет мультипликативный эффект. Установлено, что ускорение энергетического перехода обостряет противоречия между необходимостью уменьшения выбросов и решения накопившихся социально-экономических проблем.

Ключевые слова: Казахстан, диверсификация, атомная энергетика, энергетический переход.

THE ROLE OF NUCLEAR ENERGY IN DECARBONIZATION OF THE ECONOMY OF KAZAKHSTAN

*Aubakirova G.M., Issatayeva F.M., Dauletov T.A.
Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov*

Abstract: nuclear energy and the construction of a nuclear power plant in Kazakhstan are considered as an alternative solution to diversify electricity generation and achieve carbon neutrality of the economy. It is substantiated that the development of nuclear energy will not only cover the growing deficit of electrical capacity, but will also have a multiplier effect. It

has been established that the acceleration of the energy transition exacerbates the contradictions between the need to reduce emissions and solve accumulated socio-economic problems.

Keywords: Kazakhstan, diversification, nuclear power, energy transition.

Казахстан, как и другие страны – экспортеры энергоресурсов, стремится к новым формам углеродного регулирования, разработке компенсационных механизмов для адаптации энергоемких отраслей, рыночных инструментов, ограничивающих выбросы парниковых газов, новых мотивационных инструментов для бизнеса. Это необходимо для того, чтобы Казахстан мог повысить свою конкурентоспособность на международных рынках через сокращение выбросов [1].

В будущих электроэнергетических системах Казахстану необходимо научиться рационально сочетать доступные технологии низкоуглеродного производства электрической энергии. Генерация на основе ядерной, ветровой и солнечной энергии ускорит достижение целей декарбонизации. При этом именно изменение роли угля в экономике принесет наиболее существенные социально-экономические и экологические выгоды от перехода к низкоуглеродной экономике.

Ожидаемый дефицит электроэнергии и отсутствие инвестиций в строительство энергетических станций на углеводородных источниках приводит к тому, что развитие атомной энергетики и планируемое строительство атомной станции в Казахстане рассматривается как альтернативный вариант в решении вопросов диверсификации электроэнергетической генерации с целью достижения углеродной нейтральности экономики. Это наиболее приемлемый вариант для обеспечения бесперебойной электроэнергией как промышленных предприятий, так и населения.

За 2025–2028 годы предполагается завершить разработку технико-экономического обоснования и проектно-конструкторской документации по строительству атомной электрической станции с помощью реакторных технологий поколения III+ [2].

Развитие атомной энергетики не только позволит покрыть возрастающий дефицит электрических мощностей, но и окажет мультиплексный эффект. Казахстан сможет получить доступ к технологии производства топлива для конкретного типа реактора, максимально локализует производство материалов и оборудования, необходимых при строительстве и эксплуатации атомной электростанции (АЭС). Многие позиции по металлоконструкциям и строительным материалам будут обеспечены собственным производством.

Объективные предпосылки для развития атомной энергетики в Казахстане связаны с развивающейся уранодобывающей промышленностью. Из 56 разведанных месторождений урана 14 находятся в эксплуатации и 42 составляют резерв и накопленный потенциал (первое место в мире по объему добываемого природного урана, собственное производство компонентов ядерного топлива, доступ к услугам по изотопному обогащению урана). В то же время имеются и проблемы: истощение эксплуатируемых месторождений, трудности диверсификации транспортных маршрутов, дефицит компетентных кадров для работы на АЭС.

Таким образом, Казахстан рассматривает вопрос строительства АЭС, исходя из объективных предпосылок: наличия запасов урана и продуктов его переработки (табл. 1).

Таблица 1

Структура производства электроэнергии по источникам в Казахстане, процент [3]

Источник	2023 год (факт)	Источник	2035 год (прогноз)
Объекты возобновляемых источников энергии (ВИЭ)	4,5	АЭС	11,8
		Биоэлектростанции	0,3
		Ветровые электростанции	15,0
		Солнечные электростанции	1,7
Гидроэлектростанции (ГЭС)	7,3	ГЭС	6,9
		Малые гидроэлектростанции	6,1
		Парогазовые установки	6,6
Тепловые электростанции (ТЭС) (газ)	21,5	ТЭС (газ)	11,4
Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) и ТЭС (уголь)	66,7	ТЭЦ и ТЭС (уголь)	40,2
Итого	100,0	Итого	100,0

Строительство АЭС связано с необходимостью преодолеть энергоаварийность Казахстана от других государств. К 2029 году разрыв производства и потребления составит порядка 5,5 млрд кВт·ч с учетом высокого уровня износа оборудования на работающих ТЭС и выхода мощностей из рабочего состояния (табл. 2) [4, 5].

Таблица 2

Прогнозный баланс электроэнергии
единой энергетической системы Казахстана
на 2025–2029 годы, млрд кВт·ч [4]

Показатель	Год				
	2025	2026	2027	2028	2029
Производство	127,7	135,0	139,0	140,5	140,5
Потребление	129,3	133,6	137,3	141,8	146,0
Баланс («-» – дефицит, «+» – избыток)	-1,6	+1,4	+1,7	-1,3	-5,5

Для развития электроэнергетики по всем направлениям страны помимо АЭС мощностью в 2 ГВт необходимо будет построить электростанции газовой генерации мощностью в 5 ГВт, новые ГЭС мощностью в 2 ГВт, угольные ТЭС мощностью в 1,5 ГВт, различные объекты ВИЭ мощностью более чем в 6 ГВт. С целью предупреждения рисков возникновения дисбалансов в энергосистеме от вновь вводимых новых источников энергии и влияния высоких тарифов разработаны нормы по переходу на новую целевую модель рынка электроэнергии, которая предусматривает централизованную закупку электрической энергии и внедрение балансирующего рынка. Проводится аудит всех ТЭЦ и электрических сетей страны, введена в эксплуатацию цифровая платформа энергетики, позволяющая управлять рисками и отслеживать техническое состояние станций.

Согласно прогнозам, в 2025–2029 годы объем используемой электроэнергии будет ежегодно возрастать в среднем на 3 %, при этом потребление электроэнергии увеличится на 20,5 %, достигнув 146 млрд кВт·ч, производство возрастет на 17,6 %.

Прогнозный баланс электроэнергии до 2035 года показывает, что атомная генерация к этому времени может занять долю в 11,8 %, удельный вес мощностей ветровой и солнечной энергетики должен достичь 16,7 %, а доля гидростанций составит 13 %. Доля же угольных теплостанций в электроэнергетике сократится с 66,7 до 40,2 %. Тепловые электростанции, работающие на газе, и парогазовые установки дадут в сумме 18 % всей мощности.

Потенциальной площадкой для строительства АЭС выбран поселок Ульген на побережье озера Балхаш, воду которого предполагается использовать для охлаждения ядерного реактора АЭС. На сегодняшний день Балхаш является одним из ключевых источников питьевой воды в

засушливом регионе. Бассейн озера площадью порядка 280 тыс. км² представляет собой самую крупную замкнутую впадину Казахстана [6].

С учетом резко континентального климата в рассматриваемом районе сложно прогнозировать изменение ситуации водных стоков Балхашского бассейна. Очевидно, что при строительстве АЭС потребуется учесть движение водных стоков, поскольку в аварийной ситуации в водные артерии неизбежно попадут опасные радиоактивные вещества.

Актуален еще один вопрос, связанный с притоком воды в озеро Балхаш. Порядка 80 % притока обеспечивает трансграничная река Или, сток которой за последнее двадцатилетие сократился с 17,8 до 12,7 км³/год, вследствие чего обмеление озера ускорилось. В бассейне реки Или реализуемые Китаем многочисленные газотранспортные проекты могут к 2050 году уменьшить сток на 40 %, загрязнить речную воду промышленными отходами и тем самым нарушить биологическое равновесие животного и растительного мира. Эта проблема поднимается в научных исследованиях. Так, согласно исследованиям ученых Оксфордского университета, для спасения озера Балхаш Китай должен резко сократить потребление воды, расходуемой для сельскохозяйственных нужд [7]. Китайские ученые также исследуют изменения на озерах в Казахстане.

В целях сохранения озера Балхаш Казахстану следует внести изменения в систему управления водой и использовать методики международных организаций для проведения переговоров по трансграничным рекам.

Очевидно, что в случае отказа от современных технологий «зеленой» атомной энергетики стране будет сложно решать проблему дефицита наращиванием мощностей с помощью других стабильных источников. Даже при достаточном объеме угля для теплостанций развивать это направление крайне проблематично. Увеличить мощности за счет газовых установок также непросто: в Казахстане стабильно растет объем потребления газа, и его не хватает; ветровая и солнечная энергия как дополнительные источники не дают гарантии стабильности, так как промышленность и коммунальная сфера не могут быть поставлены в зависимость от погоды.

Для Казахстана ускорение энергетического перехода обостряет противоречия между необходимостью уменьшения выбросов и решения социально-экономических проблем путем реализации индустриальной политики. В этой связи не исключено превалирование угля и нефти как энергетических источников, что неминуемо приведет к наращиванию выбросов парниковых газов. Поэтому в будущем актуализируется поиск

возможностей и условий для одновременного решения задач диверсификации, социально-экономического развития и сокращения выбросов. Оценка инструментов энергетической политики во многом зависит от социально-экономических и институциональных условий развития страны, как на текущий момент, так и в обозримом будущем.

В предстоящих исследованиях предполагается сконцентрировать внимание, во-первых, на росте экологических требований к выбросам угольных электростанций и, во-вторых, на возрастающей угрозе потери рабочих мест в угольной генерации и смежных промышленных отраслях на фоне возможного отказа некоторых стран от ископаемого топлива для последующего перехода к декарбонизации, ускоренного внедрения цифровых технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об утверждении Стратегии достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года: указ Президента Республики Казахстан от 2 февраля 2023 года № 121 URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U2300000121/info> (дата обращения: 11.05.2023).
2. Об утверждении Концепции развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан на 2023–2029 годы (с изменениями по состоянию на 28 марта 2023 года): постановление Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 года № 724. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31581132 (дата обращения: 13.04.2023).
3. Развитие атомной энергетики: официальный сайт Министерства энергетики Республики Казахстан. URL: <https://www.gov.kz/memlekет/entities/energo/activities/214?lang=ru> (дата обращения: 13.03.2024).
4. Об утверждении Концепции развития электроэнергетической отрасли Республики Казахстан на 2023–2029 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 263. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000263> (дата обращения: 10.04.2023).
5. В состоянии энергетического голода: страны Центральной Азии испытывают дефицит электроснабжения. URL: <https://ranking.kz/reviews/industries/v-sostoyanii-energeticheskogo-goloda-strany-tsentralnoy-azii-ispytyvayut-defitsit-elektrosnabzheniya.html> (дата обращения: 05.05.2023).
6. Dzhambalov R.G., Khasiev R.S. Modern problems of the Russia-China-Kazakhstan water triangle // Nature. 2012. V. 4. P. 1–10.
7. De Boer T., Paltan H., Sternberg T., Wheeler K. Evaluating Vulnerability of Central Asian Water Resources under Uncertain Climate and Development Conditions: The Case of the Ili-Balkhash Basin // Water. 2021. V. 13 (5). P. 615.