

Торайғыров университетінің хабаршысы
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайғыров университета

Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК Торайғыров университета

Энергетическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3420

№ 2 (2025)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайгыров университета

Энергетическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ 14310-Ж

выдано

Министерство информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области электроэнергетики,
электротехнологии, автоматизации, автоматизированных и
информационных систем, электромеханики и теплоэнергетики

Подписной индекс – 76136

<https://doi.org/10.48081/NRPL3020>

Бас редакторы – главный редактор

Талипов О. М.

доктор PhD, ассоц. профессор (доцент)

Заместитель главного редактора

Калтаев А.Г., *доктор PhD*

Ответственный секретарь

Сағындық Ә.Б., *доктор PhD*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Клецель М. Я.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Никифоров А. С.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Новожилов А. Н.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Никитин К. И.,	<i>д.т.н., профессор (Российская Федерация)</i>
Алиферов А. И.,	<i>д.т.н., профессор (Российская Федерация)</i>
Кошкеков К. Т.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Приходько Е. В.,	<i>к.т.н., профессор</i>
Кислов А. П.,	<i>к.т.н., доцент</i>
Нефтисов А. В.,	<i>доктор PhD</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>технический редактор</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

© Торайгыров университет

МРНТИ 44.09.03

<https://doi.org/10.48081/NMTC4495>***Б. А. Сарсенов¹, И. В. Казанина²**^{1,2}Алматынський университет энергетикası және сязы,
Республика Казахстан, г. Алматы¹ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0524-7717>²ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4418-015X>*e-mail: b.sarsenov@aues.kz

АНАЛИЗ ДОСТИЖИМОСТИ ПОСТАВЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ДОЛИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

В данной статье представлен анализ текущей тенденции развития возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан и анализ достаточности данной скорости для достижения поставленных страной целей до 2030 года. Вопросы Энергетического перехода, в глобальной тенденции вышли во главу развития многих государств. При этом энергетический сектор переживает большой сдвиг в привычной форме существования, так как вопросы декарбонизации и энергетической безопасности выходят в приоритет, тогда как линий электропередач встречаются с новым требованием – быть гибкими.

Эти тенденции приводят к тому, что растущий спрос на электрическую энергию требует модернизации электрических сетей, и большого объема инвестиции в так называемые технологий 3D.

В подобных различных факторах, влияющих на развитие энергетического сектора в странах всего мира, одним из важных вопросов остается вопрос декарбонизации электроэнергетического сектора. Страны с преимущественно большой долей угольной генерации встречаются с проблемами развития и декарбонизации с двух сторон:

- 1) Требования мировой политики по декарбонизации*
- 2) Амбициозные цели по развитию и интеграции ВИЭ в существующие энергетические сети.*

В рамках данного анализа мы рассмотрели скорость развития ВИЭ в нашей стране за прошедшие годы, и проанализировали достижимость установленной цели к 2030 году по увеличению доли ВИЭ в стране.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, декарбонизация, энергетический сектор, Казахстан, углеродные выбросы, солнечная энергия, ветровая энергия, климатические цели.

Введение

Анализируя глобальную тенденцию изменения структуры генерации во всем мире, можно заметить значительное увеличение доли ВИЭ в общем объеме структуры генерации в мире.

При этом заметно что источники так называемой «чистой энергии» на пути к достижению новых рекордов на период с 2025 по 2027 годы. Экспертами в мире прогнозируется что растущий спрос на электрическую энергию начиная с 2027 года, в большей степени будет покрываться за счет ВИЭ и атомной генерации [1].

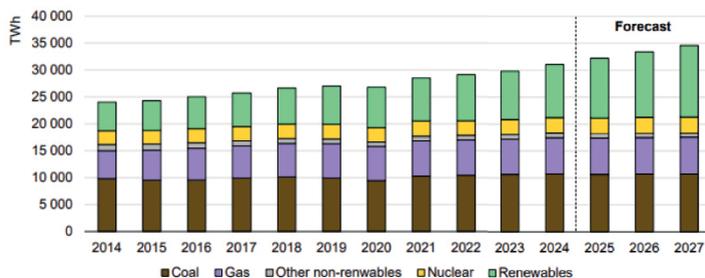


Рисунок 1 – Доля выработки электроэнергии в разбивке по источникам, 2014–2027 гг. [1]

На представленном рисунке выше можно заметить, что ВИЭ уже занимает значительную часть генерации в мире, и будет только расти.

При этом солнечные электрические станции все еще занимают большую часть из общей доли ВИЭ, и составляют порядка 16 % и остаются вторым самым источником низкоуглеродной энергии после гидроэнергетики.

Развитие и потенциал использования мощности ВИЭ напрямую зависят от различных погодных и географических факторов, влияющих на работоспособность и на различные технические параметры станции ВИЭ.

Активное развитие ВИЭ в мире показывает нам то, что, все страны активно инвестируют и развивают ВИЭ в своих регионах максимально используя доступный им географический потенциал.

Данная тенденция обусловлена множеством различных факторов, важнейшими из которых являются стремления стран снизить влияние на окружающую среду путем снижения выбросов в атмосферу от высоко эмиссионных производственных процессов, где генерация электрической энергии занимает значительную долю.

Республика Казахстан не является исключением в данном вопросе. Принимая тот факт, что в структуре генерации в нашей стране в основном преобладает угольная генерация, а так же факторы связанные с высоким износом оборудования позволяют нам заметить что развитие ВИЭ является одним из ключевых решений в вопросе «Энергетической трансформации». Растущий спрос на потребление энергии и постепенное уменьшение запасов угля и нефти дополнительно стимулируют рост значимости ВИЭ как стратегического направления [2].

Согласно годовому отчету АО «КЕГOC» за 2023 год [3], общая выработка электроэнергии в стране составила 112 823,1 млрд кВт·ч (Рисунок 2).

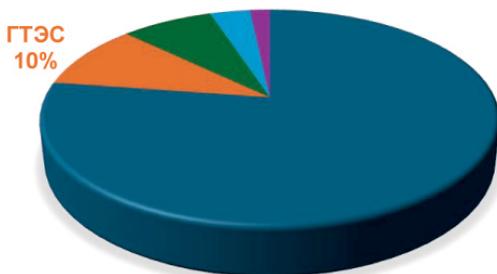


Рисунок 2 – Структура производства электроэнергии в Республике Казахстан за 2023

Наибольшая доля выработки, а это 77,4 %, приходится на тепловые электростанции, работающие как правило на угле.

На сегодняшний день доля ВИЭ составляет порядка 6 %, а до 2030 года. Осталось менее чем 5 лет, за который страна должна почти в три раза увеличить долю ВИЭ, что с учетом текущей экономической ситуации выглядит как тяжелая задача.

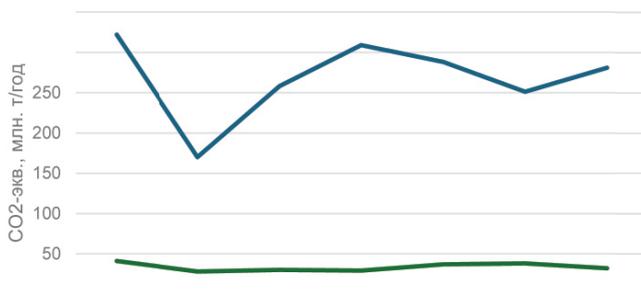


Рисунок 3 – Динамика национальных выбросов парниковых газов по секторам в Казахстане за 1990–2022 гг.

Как видно из данных Национального кадастра парниковых газов (Рисунок 1), с 1990 года энергетический сектор остается главным источником эмиссии в стране [4].

Согласно Руководящим принципам МГЭИК 2006 года, этот сектор включает несколько категорий:

- Энергетическая промышленность
- Обрабатывающая промышленность и строительство
- Транспорт
- Другие сектора
- Летучие выбросы
- Прочие источники

Среди данных категории наибольшие выбросы ПГ в секторе «Энергетика» занимает категория «Энергетическая промышленность». Порядка 44.7 % всех эмиссий ПГ в категории Энергетика приходится на Энергетическую промышленность.

Соглашение заключенное в 2015 году странами в рамках так называемого «Парижское соглашение» установило значительные ограничения по увеличению «грязных» производственных площадок, а также установило обязательства перед странами по сокращению объемов выбросов парниковых газов в атмосферу, Казахстан не стал исключением в данном вопросе. Так, подписание Парижского соглашения установило перед Республикой цели по достижению не менее 15 % доли ВИЭ в общем энергобалансе страны к 2030 году, а к 2050 не менее половины всей генерации.

В вопросе развития ВИЭ в Республике Казахстан, одним из первых значимых шагов стал 2009 год, когда была введена концепция «Зеленой экономики» позволившая сделать первые шаги к осознанию необходимости перехода на более устойчивые источники энергии.

И самое главное что данный шаг дал основу для перехода к устойчивому развитию, и особенно в энергетическом секторе. Следующим шагом было принятие Закона о поддержке использования ВИЭ в 2018 году [5], создавшего правовую базу для инвестиций и инфраструктуры, а также позволившее достичь 3 %-ной доли ВИЭ в 2022 году и разработка стратегии по увеличению этой доли до 15 % к 2030 году. Сегодня страна активно развивает сектор ВИЭ, делая акцент на новые технологии и привлечение капитала. Ожидается, что реализация проектов приведет к росту доли «чистой» энергии, что поддержит цели декарбонизации и Стратегию углеродной нейтральности до 2060 года [6]. Однако для раскрытия потенциала ВИЭ необходимы решения по модернизации сетей и преодолению технологических барьеров, в основном возникших из-за сильной изношенности энергетических систем в стране.

Согласно подготовленного отчета Евразийским Банком Развития «Экономика Центральной Азии: новый взгляд» [7], Казахстан, как страна обладающая большой территорией с положительными климатическими характеристиками для использования солнечной и ветровой энергии представляют собой следующий потенциал развития ВИЭ:

Таблица 1 – Потенциал ВИЭ [6]

	Малые ГЭС, МВт	СЭС, МВт	ВСЭ, МВт	Био, МВт
Казахстан	7507	6 684	11 388	300

Для реализации и использования всего потенциала ВИЭ, которым обладает страна, важным фактором является решение технологических препятствий в интеграции в ВИЭ, а также связанных с необходимостью обеспечения колоссальной модернизации энергетических сетей страны.

Материалы и методы

Принимая во внимание имеющиеся вводные данные а также, понимание текущей ситуации и самое главное наличие установленной цели привело нас к вопросу о достаточности текущей скорости развития ВИЭ в стране для достижения краткосрочной цели, а именно достижения 15 % доли ВИЭ в общей структуре энергогенерации страны.

С целью проведения анализа нами был использован подход с моделированием в системе MS Excel.

Проведя анализ исторических данных и текущих, мы смогли проанализировать тенденцию и скорость развития энергетической отрасли с упором на развитие ВИЭ.

После предположив и накладывая среднюю скорость развития, принимая во внимание прогнозируемые объёмы роста генерации, мы смогли выйти на показатель достижимость к 2030 году.

В дальнейших этапах нашего исследования планируется разработка нескольких потенциальных сценарий развития и проведение моделирования с учетом различных сценариев.

Данный подход позволит нам проанализировать как различные гипотезы могут повлиять на развитие и перспективы энергетического сектора Казахстана, выявляя риски и возможности, а также определить рекомендации позволяющие обеспечить развитие ВИЭ. Данные для анализа были взяты из отчетов Министерства энергетики РК, АО «КЕГOC», а также международных источников, таких как IRENA.

Результаты и обсуждение

Сценарное моделирование позволило нам проанализировать динамику изменения и роста доли ВИЭ в энергосистеме Казахстана и их влияние на углеродоемкость Энергетического сектора в целом. Анализ данных за 2020–2024 годы показал, что средний ежегодный прирост, за последние 5 лет, доли ВИЭ составил в среднем 1,1 %.

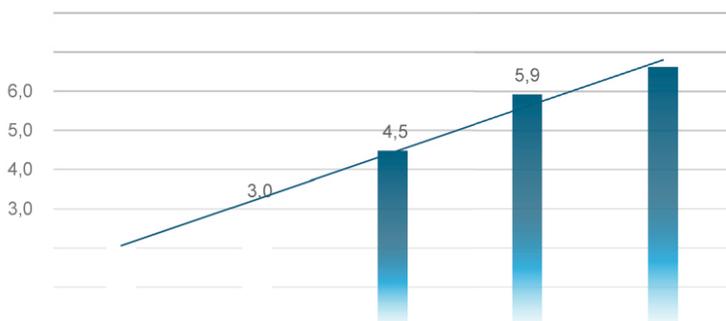


Рисунок 4 – График динамики изменения доли ВИЭ (в %) в РК за 2020–2024 гг.

Результат первого этапа моделирования показали что при сохранении текущей траекторий и скорости развития ВИЭ, равной в 1.1.% прироста ежегодно, достижение цели в 15 % к 2030 году является амбициозной и недостижимой целью и требует дополнительных усилий:

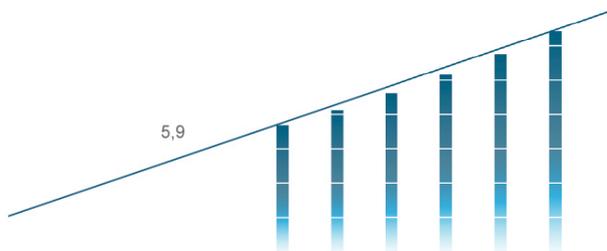


Рисунок 5 – Прогноз изменения доли ВИЭ (в %) в РК до 2030 года

Учитывая амбиции Казахстана по сокращению выбросов парниковых газов, достижение нулевого уровня эмиссии в энергетике теоретически возможно, но требует полного отказа от ископаемого топлива. Технически это реализуемо, однако в условиях текущей климатической политики необходимы дополнительные меры и действия. Возможности для покрытия спроса на энергию без углеродных источников уже существуют: энергетика может быть полностью перестроена на ВИЭ [8], хоть и требует значительных инвестиций и модернизации энергетических сетей.

Следующим этапом исследования станет детальная проработка сценариев с учетом Стратегии низкоуглеродного развития РК и оценки возможности нулевых выбросов за счет ВИЭ. Однако уже сейчас очевидно, что развитие только возобновляемых источников может быть недостаточным. По данным IRENA, сочетание ВИЭ с мерами по повышению энергоэффективности способно обеспечить до 80 % сокращения выбросов CO_2 , необходимого для сценария удержания глобального потепления на уровне $1,5^\circ\text{C}$ [9]. В дальнейшем важно учитывать вопросы балансировки энергосистемы, что потребует модернизации линий электропередач и внедрения накопителей энергии.

Выводы

В ходе исследования роли возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в декарбонизации электроэнергетического сектора Республики Казахстан было установлено, что переход на ВИЭ является не только экологической необходимостью, но и стратегическим приоритетом для устойчивого развития страны [10]. Казахстан, обладая значительными запасами ископаемых видов топлива, сталкивается с вызовами, связанными с необходимостью снижения углеродных выбросов и перехода на более чистые источники энергии.

Анализ текущего состояния энергетического сектора показал, что, несмотря на достигнутые успехи, доля ВИЭ в общем объеме производства электроэнергии остается низкой. Однако принятие ряда государственных

программ и стратегий, таких как «Энергетическая стратегия Казахстана до 2050 года», создает основу для дальнейшего развития сектора. Внедрение механизма аукционов и поддержка со стороны государства способствуют привлечению инвестиций и развитию инфраструктуры, необходимой для реализации проектов ВИЭ.

При этом, понимая что большая часть энергетики Республики Казахстан, все еще остается зависимой от ископаемого топлива и возрастающее потребление электроэнергии с ужесточением экологической повестки по всему миру побуждает все больше внимания уделять на развитие ВИЭ и других альтернативных источников энергии [11].

На основе проделанных первых этапов исследования, можно сделать следующие выводы:

1 «3Д» – декарбонизация, децентрализация и диджитализация – будут продолжать разрушать традиционные способы ведения бизнеса

2 Рост производства энергии из возобновляемых источников с повышением конкурентоспособности ВИЭ.

3 Производство ядерной электроэнергии, вероятно, приближается к своему Эльдorado. Небольшие модульные реакторы открывают значительные возможности для бизнеса благодаря преимуществам производства за пределами площадки, экономии затрат и расширению сферы применения по сравнению с обычными ядерными реакторами.

4 Улавливание и хранение углерода может быть одной из важнейших технологий для стран с высоким уровнем угля и других видов ископаемого топлива в энергобалансе.

5 Можно было бы рассмотреть возможность использования синтетического топлива для поддержания работы угольной и газовой промышленности.

6 В качестве средства спасения возможно рассмотрение водорода. Однако нужно определиться с его типом.

Несмотря на то что, финансово устойчивые организации поддерживают энергетический сектор, работающий на ископаемом (по большей части угле) топливе, большинство людей, поддерживающих текущий статус, не являются аморальными личностями, стремящимися уничтожить нашу планету. Большинство из них искренне верят в то, что существующая технологическая парадигма, регулирующая энергоснабжение, по-прежнему является оптимальным решением, учитывая текущий уровень развития технологий возобновляемой энергетики и глобальный спрос на энергию [12].

Таким образом, наши первые результаты в рамках данного исследования показали, что текущая стратегия и скорость развития ВИЭ в Республике Казахстан, является не достаточной для обеспечения декарбонизации и

достижения целей страны, учитывая ежегодный прирост в потреблении электроэнергии. Стране необходимо начать прорабатывать дополнительные меры для стимулирования развития ВИЭ с удвоенной скоростью. При этом нельзя не отметить, необходимость осуществления модернизации и подготовки других узлов системы для обеспечения надежности системы при подключении нового объема ВИЭ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Международное Энергетическое Агентство, Отчет в области электроэнергетики, анализ и прогноз до 2027 года [График]. – 2025. – С. 51.

2 **Земсков, В. И.**, Возобновляемые источники энергии в АПК : Учебное пособие [Текст]. – СПб. : Издательство «Лань», 2022. – С. 4.

3 Интегрированный годовой отчет за 2024 год АО «KEGOC». – 2025. – С. 8. [Электронный ресурс]. – [Интегрированный годовой отчет • 2024](#)

4 Национальный доклад Республики Казахстан о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2022 гг. [Текст]. – 2024. – С. 46, 47, 51. [Электронный ресурс]. – [National Inventory Submissions 2024 | UNFCCC](#)

5 Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 года №165-IV «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» [Электронный ресурс]. – [О поддержке использования возобновляемых источников энергии - ИПС «Әділет»](#)

6 Указ Президента Республики Казахстан от 2 февраля 2023 года №121 [Электронный ресурс]. – [Об утверждении Стратегии достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года - ИПС «Әділет»](#)

7 Экономика Центральной Азии: новый взгляд (2022), Евразийский Банк Развития. – 2022. – С. 66 [Электронный ресурс]. – [EDB 2022 Report-3 The Economy-of-CA_rus.pdf](#)

8 **Volker, Quaschnig**, Understanding renewable energy systems [Text]. – London, UK, 2005. – P. 15.

9 **Lyons, M., Durrant, P., and Kochhar, K.**, Reaching Zero with Renewables : Capturing Carbon, International Renewable Energy Agency [Text]. – Abu Dhabi, 2021.

10 **Dincer, I.** Renewable energy and sustainable development : a crucial review // Renewable Sustainable Energy Review. – 2000. – 4. – P. 157–175.

11 **Каратов, М., Кларк, М., Л.**, Обзор современных энергетических систем и потенциала зеленой энергетики в Казахстане // Возобновляемая и устойчивая энергетика Обзоры. – 2016. – С. 15.

12 **Scott, Victor, Valentine.** Emerging symbiosis // Renewable energy and energy security. – 2011. – P. 4576.

REFERENCES

1 Mezhdunarodnoe Energeticheskoe Agentstvo, Otchet v oblasti elektroenergii, analiz i prognoz do 2027 goda [Report of the International Energy Agency, Electricity, analysis and forecast to 2027] [Graph]. – 2025. – P. 51.

2 **Zemskov, V., I.,** Vozobnovlyaemye istochniki ehnergii v APK : Uchebnoe posobie [Renewable energy sources in agro-industrial complex : Textbook]. – SPb. : Publishers «Lan», 2022. – P. 4.

3 Integrirovannyj godovoj otchet za 2024 god AO «KEGOC» [Integrated Annual Report for 2024 AO «KEGOC»]. – 2025. – P. 8. [Electronic resource]. – [Integrirovannyj godovoj otchet • 2024](#)

4 Natsional'nyj doklad Respubliki Kazakhstan o kadastre antropogennykh vybrosov iz istochnikov i absorptsii poglotitelyami parnikovyykh gazov, ne reguliruemyykh Monreal'skim protokolom, za 1990–2022 gg., [National report of the Republic of Kazakhstan on the inventory of anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases not controlled by the Montreal Protocol for 1990–2022]. – P. 46, 47, 51. [Electronic resource]. – [National Inventory Submissions 2024 | UNFCCC](#)

5 Zakon Respubliki Kazakhstan ot 4 iyulya 2009 goda №165-IV «O podderzhke ispol'zovaniya vozobnovlyaemykh istochnikov ehnergii» [Law of the Republic of Kazakhstan dated July 4, 2009 No. 165-IV «On Supporting the Use of Renewable Energy Sources»] O podderzhke ispol'zovaniya vozobnovlyaemykh istochnikov ehnergii – IPS «Әdilet»

6 Ukaz Prezidenta Respubliki Kazakhstan ot 2 fevralya 2023 goda №121 [Decree of the President of the Republic of Kazakhstan dated February 2, 2023 №121] // Ob utverzhdenii Strategii dostizheniya uglerodnoj neytral'nosti Respubliki Kazakhstan do 2060 goda – IPS «Әdilet»

7 Ekonomika Tsentral'noj Azii : novyj vzglyad (2022) [The Central Asian Economy : A New Look (2022)] // Evrazijskij Bank Razvitiya [Eurasian Development Bank]. – 2022. – P. 66 [Electronic resource]. – [EDB_2022_Report-3_The-Economy-of-CA_rus.pdf](#)

8 **Volker, Quaschnig,** Understanding renewable energy systems [Text]. – London, UK, 2005. – P. 15.

9 **Lyons, M., Durrant, P., and Kochhar, K.,** Reaching Zero with Renewables : Capturing Carbon, International Renewable Energy Agency [Text]. – Abu Dhabi, 2021.

10 **Dincer, I.** Renewable energy and sustainable development : a crucial review // Renewable Sustainable Energy Review. – 2000. – 4. – P. 157–175.

11 **Karatayev, M., and Clarke, M., L.**, Obzor sovremennykh ehnergeticheskikh sistem i potentsiala zelenoj ehnergetiki v Kazakhstane. Vozobnovlyaemaya i ustojchivaya ehnergetika Obzory [A review of current energy systems and green energy potential in Kazakhstan. Renewable and Sustainable Energy Reviews] [Text]. – 2016. 55, – P. 15.

12 **Scott, Victor, Valentine.** Emerging symbiosis // Renewable energy and energy security. – 2011. – P. 4576.

Поступило в редакцию 01.04.25.

Поступило с исправлениями 22.04.25.

Принято в печать 03.06.25.

**Б. А. Сарсенов¹, И. В. Казанина²*

^{1,2}Алматы энергетика және байланыс университеті,

Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

01.04.25 ж. баспаға түсті.

22.04.25 ж. түзетулерімен түсті.

03.06.25 ж. басып шығаруға қабылданды.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ ДЕРЕКТЕРІНІҢ БӨЛІГІН АРТТЫРУ ҮШІН ҚОЙЫЛҒАН МАҚСАТТАРДЫҢ ЖЕТУ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ

Бұл мақалада Қазақстан Республикасындағы жаңартылатын энергия көздерінің дамуының қазіргі тенденциясы және елдің 2030 жылға дейін қойылған мақсаттарына жету үшін осы жылдамдықтың жеткіліктілігі талданады. Энергетикалық өтпелі мәселелері жаһандық трендте көптеген елдердің дамуының басты факторы болып табылады. Осы уақытта энергетикалық сектор өзінің дәстүрлі өмір сүру формасында үлкен өзгерістерге ұшырауда, өйткені декарбонизация және энергетикалық қауіпсіздік мәселелері басымдыққа шығады, ал электр желілері жаңа талаппен – икемді болуымен кездеседі.

Бұл трендтер электр энергиясына өсіп келе жатқан сұраныс электр желілерін жаңғыртуды және 3D технологияларына үлкен көлемде инвестицияларды талап етеді.

Дүние жүзіндегі елдердегі энергетикалық сектордың дамуына әсер ететін әртүрлі факторлардың арасында электр энергетикасының

секторын декарбонизациялау мәселесі маңызды болып қала береді. Негізінен көмір генерациясының үлкен үлесі бар елдер даму мен декарбонизация мәселелерімен екі тараптан кездеседі:

1) Дүниежүзілік декарбонизация саясатының талаптары

2) Жаңартылатын энергия көздерін бар энергетикалық желілерге интеграциялау және дамыту бойынша амбициозды мақсаттар.

Бұл талдау аясында біз өткен жылдардағы еліміздегі жаңартылатын энергияның даму қарқынын қарастырдық және 2030 жылға дейін елдегі жаңартылатын энергия көздерінің үлесін арттыру бойынша белгіленген мақсаттың қолжетімділігін талдадық.

Кілтті сөздер: жаңартылатын энергия көздері, декарбонизация, энергетика секторы, Қазақстан, көміртегі шығарындылары, күн энергиясы, жел энергиясы, климаттық мақсаттар.

**B. A. Sarsenov¹, I. V. Kazanina²*

*^{1,2}Almaty University of Power Engineering and Telecommunications,
Republic of Kazakhstan, Almaty.*

Received 01.04.25.

Received in revised form 22.04.25.

Accepted for publication 03.06.25.

ANALYSIS OF THE ACHIEVABILITY OF THE SET GOALS FOR INCREASING THE SHARE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

This article presents an analysis of the current trend in the development of renewable energy sources in the Republic of Kazakhstan and an analysis of the sufficiency of this pace to achieve the country's goals set for 2030. The issues of the Energy Transition have become a leading factor in the development of many countries in the global trend. At the same time, the energy sector is undergoing a significant shift in its usual form of existence, as the issues of decarbonization and energy security come to the forefront, while power lines face a new requirement – to be flexible.

These trends lead to the growing demand for electricity, which requires the modernization of electrical networks and a large volume of investment in so-called 3D technologies.

Among the various factors influencing the development of the energy sector in countries around the world, one of the important issues remains the decarbonization of the electricity sector. Countries with a predominantly

large share of coal generation face development and decarbonization challenges from two sides:

1) Requirements of global decarbonization policies

2) Ambitious goals for the development and integration of renewable energy sources into existing energy networks.

In this analysis, we examined the pace of renewable energy development in our country over the past years and analyzed the achievability of the established goal by 2030 to increase the share of renewable energy sources in the country.

Keywords: renewable energy sources, decarbonization, energy sector, Kazakhstan, carbon emissions, solar energy, wind energy, climate goals.

Теруге 09.06.2025 ж. жіберілді. Басуға 30.06.2025 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

29.9 Mb RAM

Шартты баспа табағы 25,6. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: А. К. Мыржикова

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс №4417

Сдано в набор 09.06.2025 г. Подписано в печать 30.06.2025 г.

Электронное издание

29.9 Mb RAM

Усл. печ. л. 25,6. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка: А. К. Мыржикова

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4417

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

Е-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-energy.tou.edu.kz