

MPHTI 06.71.03
УДК 338.32
JEL D24, L94, O14

<https://doi.org/10.46914/1562-2959-2024-1-2-139-154>

Ш.А. СМАГУЛОВА,*¹

д.э.н., профессор.

*e-mail: shsmagulova@mail.ru

ORCID ID: 0000-0001-5485-4018

А.А. ОНЛАСИНОВА,¹

докторант.

e-mail: aiya_55555@mail.ru

ORCID ID: 0009-0004-0052-4557

М.Д. САЙЫМОВА,²

PhD, ассоциированный профессор.

e-mail: 77mika-07@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-4089-1744

А.Т. ИСЕТОВА,²

м.э.н., ст. преподаватель.

e-mail: aruna26@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-4148-5767

¹Университет международного
бизнеса им. Кенжегали Сагадиева
г. Алматы, Казахстан

²Актюбинский региональный
университет им. К. Жубанова
г. Актобе, Казахстан

АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

Энергетический сектор является фундаментальным элементом экономической структуры любого государства, определяя его устойчивость, конкурентоспособность и способность к инновациям. В данном контексте Казахстан, обладающий значительными запасами углеводородов, источников энергии и возобновляемых свойств, оказывается на перекрестке решения вопросов энергетической политики, инноваций и устойчивого развития. Сектор электроэнергии представляется приоритетным ресурсом, необходимым для поддержания экономической безопасности страны. Это является актуальным на фоне стремительного роста промышленного производства и демографии для поддержания возрастающего спроса и повышения выработки электроэнергии в стране. Цель данной научной работы ориентирована на экономический анализ выработки и потребления электроэнергии, а также на выявление недостатков и на предложение рекомендаций по обеспечению устойчивого развития энергетической сферы Казахстана. С применением научного метода анализа, исследование направлено на выявление тенденций, определяющих уровень потребления электроэнергии в стране, а также на предложение рекомендаций для устойчивого и эффективного развития данной отрасли. Статья представляет ценным вкладом в укрепление и модернизацию энергетической системы страны. Результаты исследования: раскрыто современное состояние энергетики Казахстана на фоне антироссийских санкций, увеличения цен на энергоносители и глобальной неопределенности; проведен сравнительный анализ производства электроэнергии; осуществлена экономическая оценка первичного и конечного потребления энергии с 2015 по 2023 гг.; обоснованы причины изменения выработки и потребления электроэнергии с позиции роста промышленного и потребительского спроса; вскрыты недостатки и даны предложения по совершенствованию развития и потребления электроэнергии в республике. Полученные результаты обладают значительным потенциалом для инициирования определенных преобразований в энергетическом секторе Казахстана. Работа представляет собой научный труд, вносящий вклад в развитие теории и практики в области энергетики Казахстана. Данное исследование способствует дальнейшему развитию энергопотребления и совершенствованию энергетической инфраструктуры страны, обеспечивая ее устойчивость и конкурентоспособность в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: экономическая структура, электроэнергетика, теплоэлектростанции, производство электроэнергии, потребление энергии, спрос на энергию, устойчивое развитие.

Введение

Сегодня энергетический комплекс РК играет фундаментальную роль в обеспечении экономической и социальной безопасности страны. Современное состояние энергетики характеризуется рядом вызовов: необходимость модернизации и диверсификации энергетических мощностей, повышение энергоэффективности, спад отрицательного воздействия на природу.

Решение отмеченных вызовов, по нашему мнению, требует проведения комплексных научных исследований, таких как анализ современного состояния энергетической системы и энергопотребления, определение основных проблем и вызовов в сфере энергетики, обоснование приоритетных векторов развития энергетического комплекса, разработка рекомендаций по повышению энергоэффективности.

Развитие энергетики, особенно в странах с обширными энергетическими ресурсами, выполняет ключевую роль в формировании стратегических планов национального развития. Энергетическая отрасль, выполняя важную функцию в достижении устойчивого развития национального хозяйства, находится в стадии активного преобразования в условиях современной глобализации.

Сегодня в мире наблюдается существенный рост спроса на энергетику. Глобальное потребление электроэнергии растет, чему способствует увеличение населения, экономический рост и урбанизация.

Ожидается значительный рост потребления энергии в ближайшие десятилетия, в частности к 2040 г. спрос на энергию увеличится на 30%, и здесь реализуется переход к низкоуглеродной энергетике. Страны мира все чаще принимают решение по уменьшению вредных выбросов, что, соответственно, приводит к росту вливания финансового капитала в альтернативные энергетические источники и развитие инновационных энерготехнологий. Новые технологии, такие как электромобили, цифровизация и умные сети, меняют способ производства, потребления и распределения энергии [1].

Электроэнергетика является ключевой частью энергетического сектора Казахстана, обеспечивая потребности населения и промышленности в электроэнергии. За период 2020–2024 гг. отрасль претерпела ряд изменений, обусловленных как внутренними, так и внешними факторами.

Энергетический сектор оказывает важное значение в обеспечении устойчивого развития экономики РК. Так, производство электроэнергии в 2023 г. на 11,0% выше, чем в 2019 г., а потребление в 2023 г. на 8,4% больше, чем в 2019 г. Мощности электростанций в 2023 г. на 5,3% были выше, чем в период 2019 г., инвестиции в электроэнергетику в 2023 г. на 78,2% стали больше, чем в 2019 г. При этом ВИЭ в общей доле выпуска электроэнергии в 2023 г. стали в два раза выше по отношению к 2019 г. К тому же экспорт электроэнергии в 2023 г. стал выше на 21,4%, чем в 2019 г., а импорт в 2023 г. на 41,2% возрос к 2019 г. [2].

В Казахстане в 2020–2023 гг. наблюдался рост потребления энергии, обусловленный экономическим развитием и повышением объема населения. В соответствии с информацией Министерства энергетики РК в 2023 г. потребление электроэнергии составило 112,5 млрд кВт/ч, т.е. рост на 4,5 процента по отношению к 2020 г. [3].

Отечественный энергетический сектор сталкивается с рядом проблем, оказывающих влияние на его развитие и эффективность функционирования. Среди основных проблем можно выделить высокую частоту аварийности. К примеру, в 2022 г. на электростанциях было 1789 технологических сбоев, что на 23% выше относительно 2021 г. (1456 сбоев). Учитывая высокий износ электротехники, было зафиксировано 20 017 технологических сбоев, которые были выявлены на Петропавловской ТЭЦ-2, Риддерской и Экибастузской ТЭЦ.

Сегодня отрасль испытывает недостаток в цифровизации [4], имеют место угрозы недостаточно эффективного управления энергосистемой в реальном времени. В энергосфере присутствует низкая рентабельность в области формирования тарифов из-за долгого сдерживания их уровня.

Большой проблемой представляется отток инженерных квалифицированных кадров, в том числе из-за низкой оплаты труда. Все вышесказанное основано на слабых темпах притока инвестиций и непривлекательности данного сектора ввиду его убыточности и неразвитости.

Материалы и методы

В качестве материала исследования использованы научные труды ученых, нормативно-правовые документы РК, статданные Министерства энергетики РК. Основными источниками статьи представляются работы иностранных и казахстанских авторов, а также исследование интернет-ресурсов, предоставляющих информацию об энергетическом положении государства. В качестве одного из основных методов исследования использовался сравнительный анализ.

Вместе с тем в данном исследовании нашли применение такие методы, как логика и оценка для выявления теоретических закономерностей и определения вопросов по теме обсуждения. К тому же для определения основных моментов и последовательности изменений и дополнений были сформулированы выводы и результаты с учетом обобщения рассмотренных исследовательских материалов.

Основные положения

Для определения аспектов эффективной организации энергокомплекса требуется внести некоторые дополнения в «Концепцию развития энергетики РК» (2023) в части создания благоприятных предпосылок для поддержания экономического роста и опережающих темпов строительства энергоинфраструктуры.

На уровне глобальной неопределенности и достаточно высокой инфляции необходимо реализовать доработку основных разделов нового «Национального плана развития РК» (2024) в блоке расширения притока инвестиций на основе введения «налоговых каникул и льгот» для потенциальных инвесторов с целью строительства новых ТЭЦ и ТЭС в нашей республике.

Необходимо активизировать процесс внедрения методики проектного менеджмента в рамках использования персональной ответственности госслужащих для оптимизации применения приоритетов «Энергетического баланса до 2035 г.» и технических условий по строительству новых энергопредприятий и вводу инновационных объектов ВИЭ.

Литературный обзор

Энергетическая отрасль занимает важное положение в экономическом и социальном развитии страны, являясь одним из основных источников государственных доходов и экспорта. Данные по отчету Агентства по сбору информации об энергетике США («EIA») сообщают, что Казахстан владеет богатейшими энергетическими ресурсами. К примеру, по запасам нефти республика входит в число 15 крупнейших производителей нефти в мире. Согласно статистике приблизительное количество угля составляет около 37 млрд тонн. По данным управления по атомной энергетике Казахстана, запасы урана оцениваются в районе 1,5 млн тонн. Но несмотря на это, в стране существуют проблемы износа техники и недостатка притока инвестиций в энергетический сектор.

В конечном потреблении энергии наблюдается тенденция к росту жилищного сектора. Авторы Нао, Yin, Wang в своей работе показывают, что доходы населения, потребление электроэнергии на душу населения и бытовая техника являются основными движущими силами. Другими словами, они являются факторами роста потребления электроэнергии [5].

Существует взаимосвязь между потреблением энергии и экономическим ростом. Экономический рост приводит к увеличению спроса на энергию, а доступ к энергии представляется важным его условием. Несколько исследований подтверждают эту взаимосвязь. В частности, Ли, Ма, Ну (2024) показывают, что существует долгосрочная связь между темпами экономического развития и потреблением энергии [6].

В исследовании ученых Soori, Aezoo, Dastres рассматривается оптимизация энергопотребления промышленных роботов. Выбор энергоэффективных компонентов, таких как двигатели, приводы и контроллеры, может значительно снизить потребление энергии промышленными роботами для минимизации использования энергии [7].

Авторы Almasri и Alshitaw отмечают необходимость использования показателей потребления электроэнергии и уровня энергоэффективности в жилых домах в странах Персидского

залива. Энергосбережение и повышение энергоэффективности дают многочисленные технические, экономические, экологические и социальные выгоды и обеспечивают комфорт и устойчивость жилых зданий [8].

По мнению Wang, необходимо рассматривать политику энергопотребления как один из ключевых факторов экономического развития государства. Он использует корреляционный анализ для исследования зависимости между экономическим ростом и потреблением энергии в разных странах [9].

Рост энергетического сектора содержит множественные вопросы, учитывающие различные условия устойчивого развития энергетики. При разработке стратегий развития энергетики необходимо учитывать не только социально-экономические, но и экологические условия. К примеру, в статье Rami, Allouhi (2024) изучается возможность внедрения новых технологий хранения, а также в некоторых случаях наблюдаются благоприятные показатели, связанные с энергетикой, такие как тарифы на электроэнергию. Соответственно, это непосредственно влияет на социально-экономическое воздействие этой системы, которое распространяется на весь континент [10]. Поэтому только комплексный подход позволит обеспечить долгосрочное развитие энергетики.

На рост энергетической отрасли оказывают влияние объемы инвестиций. Эксперт в области устойчивой энергетики Wu (2023) рассматривает финансирование в альтернативную энергетику, такое как инвестиции в геотермальные проекты, проекты солнечной энергетики, биоэнергетики, гидроэнергетики и ветроэнергетики и др. Это непосредственно воздействует на спад использования нечистых энергетических ресурсов и выбросов [11].

К тому же инвестиции оказывают существенное влияние на структуру и эффективность деятельности энергетического сектора. В статье Суйеубаевой и др. (2022 г.) рассматривается оценка инвестиционной деятельности по использованию объектов ВИЭ как одного из приоритетных направлений устойчивости [12].

Внедрение новых технологий, модернизация оборудования и разработка инновационных решений в области энергетики требуют значительных финансовых ресурсов. В другом исследовании Raghutla et al. (2023) предложен вклад инвестиций в государственно-частное партнерство в энергетическом секторе для увеличения производства возобновляемой энергии и защиты экологической целостности [13].

Энергетический сектор затрагивает и влияет на множество отраслей экономики. Влияние инновационных технологий на энергетический сектор отражается в технологических инновациях в добыче и переработке энергоресурсов, а также в прогрессе в области энергоэффективности и развития чистых технологий. Взаимодействие искусственного интеллекта и производства возобновляемой энергии подчеркивается Rasheed et al., (2024) [14].

Cedeno и Wei (2024) в своей статье рассматривают социально-политические барьеры, которые препятствуют расширению отрасли возобновляемой энергетики в Индии [15]. Согласно Gulay, Sen, Akgun (2024) необходимо реализовать анализ и прогнозы развития перспектив энергетических технологий из различных источников энергии в Турции [16].

В работе Saranga, Roy, Chowdhury (2024) исследуются вопросы активизации применения ВИЭ в сельскохозяйственном секторе, а также продвигаются альтернативные виды топлива в транспортном секторе [17]. Исследование устойчивой энергетической системы в развитых странах показывают разработки концепции энергетической безопасности. Так, Yang и Zhan (2024) в своей работе занимаются инновационными аспектами производства возобновляемой энергии, которые стимулируют трансформацию энергетического сектора [18].

По оценкам Министерства энергетики РК, Казахстан владеет обширными солнечными ресурсами, особенно в регионах юга и юго-востока страны. Потенциал страны в области солнечной энергии измеряется более чем в 2 трлн кВт.ч в год [19]. Казахстан обладает большими ресурсами геотермальной воды с разной температурой, которая может быть использована для отопления домов, теплиц и даже для кондиционирования воздуха. Пример использования геотермальной воды в г. Шымкенте и г. Алматы доказывает, что эта технология уже успешно применяется в нашей республике.

Тенденция к росту ВИЭ предполагает, что постепенно страны будут переходить на этот тип энергии. В статье Жунусовой и Нурмухановой (2019) рассматриваются значимые экономиче-

ские факторы с целью организации ВИЭ. Рост энергопотребления и волатильность мировых цен на ресурсы ставят под угрозу энергетическую безопасность страны [20].

Комплексное исследование и выявление эффективных путей развития энергетики будут положительно влиять на повышение энергоэффективности в данном секторе, а также на экономику в целом (Зарипова, Пырнова, 2022) [21].

Результаты и обсуждение

Доля мирового потребления электроэнергии значительно растет. В связи с этим развиваются и модернизируются существующие энергосистемы, внедряются новые цифровые и инновационные технологии выработки электроэнергии, которые могут повлиять на уменьшение вредных выбросов [22]. В своей работе Razzhivin и др. (2023) рассматривают, как с помощью [23] математических моделей накопления энергии можно моделировать и провести комплексный анализ динамики энергосистемы, технологии хранения энергии.

Современная энергетическая система воздействует на обеспечение стабильности и устойчивости экономики. За последнее десятилетие она претерпела существенные преобразования, которые напрямую затронули вопросы энергетической безопасности и экономического процветания страны.

С февраля 2022 г., после начала вооруженного конфликта на Украине, на Россию был наложен ряд санкций. Эти санкции затронули среди прочего энергетический сектор, что привело к значительным изменениям на мировом рынке энергоносителей. В 2021 г. до санкций стоимость на газ в Европе составляла около €22 за МВт/ч. Россия являлась крупнейшим поставщиком газа в Европу, обеспечивая около 40% потребления. Укажем, в марте 2022 г. стоимость газа достигала рекордных €345 за МВт/ч. А в среднем за 2022 г. цены на газ стали в 4 раза выше, чем в 2021 г.

В 2021 г. отмечено начало роста мировых цен на энергоносители, в 2022 г. произошло резкое увеличение стоимости в результате военных конфликтов на Украине, а в 2023 г. цены продолжали удерживаться на высоком уровне, негативно воздействуя на европейскую экономику. Это привело к снижению объемов производства, закрытию предприятий, сокращению рабочих мест, росту безработицы, ухудшению социальных показателей, снижению ВВП, замедлению экономического роста [22].

Рост цен на энергоносители привел к снижению конкурентоспособности европейских предприятий. Энергоемкие отрасли, такие как металлургия, химия, производство стройматериалов, были одними из драйверов роста. Многие предприятия были вынуждены сократить производство или даже закрыться. Удорожание энергии негативно влияет на промышленное производство в Европе. Произошло снижение промышленного производства в Германии на 4,5%, в Италии – на 2,5%, во Франции – на 1,5% в 2022 г.

Санкции, наложенные на Россию, привели к значительному росту цен на энергоносители. В некоторых отраслях наблюдается перенос производства в страны с более низкими ценами на энергоносители. В странах с более низкими ценами на энергоносители, таких как Китай, производство становится более выгодным. Это приводит к переносу производства из Европы в эти страны.

В Германии наблюдается закрытие металлургических предприятий и перемещение производства в сфере химической промышленности в Китай. В Италии отмечается уменьшение производства строительных материалов и увеличение импорта данных материалов из Китая.

Изменение величины производства электроэнергии в зарубежных странах приведено в таблице 1 (стр. 144).

На основе статданных таблицы 1 видно, что Германия представляется лидером по производству электроэнергии среди европейских стран. При этом важный акцент она делает на развитие альтернативных источников энергии. Стоит отметить, что такие страны, как Испания, Дания и Италия, большое внимание уделяют развитию ВИЭ. В том числе развитию солнечной, водной и ветровой энергии.

Таблица 1 – Чистое производство электроэнергии в иностранных государствах (гигаватт-час), 2015–2022 гг.

№	Страна	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	Германия	648 309	650 449	653 723	640 468	606 917,000	575 462	592 799	580 266
2	Греция	51 874	54 438	55 266	53 262	48 626	48 251	54 715	52 670
3	Испания	280 911	274 771	275 726	274 452	273 257	263 373	274 312	292 454
4	Дания	28 940	30 538	31 022	30 369	29 516	28 728	33 050	35 129
5	Италия	282 993	289 767	295 830	289 708	293 853	280 531	289 069	283 961
6	Турция	261 783	274 408	297 277	304 801	303 897	306 703	334 723	328 379

Примечание: Составлено по данным источника [24].

При производстве электроэнергии Турция активно использует уголь и природный газ. Вместе с тем она внедряет альтернативные источники энергии в виде ветровых и солнечных ресурсов [24].

Основным фактором уменьшения выработки электроэнергии в мировой экономике в 2020–2021 гг. была пандемия COVID-19, приведшая к уменьшению выработки электроэнергии на фоне мировой рецессии.

С 2022 г. наблюдается восстановление, а также увеличение потребления и выработки электроэнергии с позиции экономического роста, увеличение рождаемости и ускоренное развитие промышленного сектора.

Раскроем и проанализируем развитие и потребление электроэнергетики в Казахстане на фоне мировой рецессии, антироссийских санкций, глобальной инфляции и неопределенности. Казахстан является одной из крупнейших стран мира по запасам энергетических ресурсов. В Казахстане функционирует 207 электростанций различной правовой формы собственности, занимающихся производством электрической энергии. Общая мощность электростанций Казахстана в 2024 г. выросла на 5,1% по сравнению с 2023 г. и составляет 25 785,1 МВт [25].

К электростанциям, которые имеют стратегическое значение для нации, относятся масштабные тепловые электростанции, ответственные за производство и поставку электроэнергии потребителям: ТОО «Экибастузская ГРЭС-1», ЭС АО «ЕЭК» ERG, «Евразийская группа», АО «Станция «Экибастузская ГРЭС-2», ТОО «Главная распределительная энергостанция Топар» и др. Ключевым источником энергии в республике остается уголь, его доля в 2023 г. в объеме производства электроэнергии составляет 67,5%.

В республике существуют крупные гидроэлектростанции, обладающие значительной выработкой и используемые в дополнение для регулирования нагрузки в единой энергосистеме: Бухтарминская ГЭК, ТОО «Казцинк», ТОО «АЭС «Шульбинская ГЭС» и АЭС «Усть-Каменогорская ГЭС».

Ветряные станции и солнечные батареи производят 2,1% и 1,6% соответственно [26].

По состоянию на начало 2024 г. в Казахстане количество объектов ВИЭ равно 206 ед., что представляет собой 3,5% от всего объема генерации электроэнергии. Они расположены в разных регионах Казахстана: в Жамбылской области – 44%, Костанайской области – 22%, Акмолинской области – 10%, в других регионах – 24%.

Например, в передовых экономиках, таких как США, Германия и Япония, происходит изменение энергетической системы в направлении интеграции ВИЭ. Это связано с постоянным стремлением передовых стран к развитию экологически устойчивой энергетической инфраструктуры. Выбор в пользу ВИЭ мотивирован желанием сократить зависимость от традиционных ресурсов, уменьшить экологическое воздействие и обеспечить надежность энергоснабжения.

С 2013 г. РК внедряет концепцию перехода к ВИЭ, установив цель значительного увеличения доли зеленой энергетики к 2030 г. С течением времени власти придают все большее значение альтернативным источникам энергии. За последние 10 лет сектор ВИЭ в Казахстане продемонстрировал значительный рост, хотя и с неоднородной динамикой.

В Казахстане наблюдается активный рост ВИЭ, на это повлияла государственная поддержка с введением Закона «О поддержке использования ВИЭ» [26]. Так, в 2014 г. начат запуск программы «1000 станций ВИЭ», далее в 2015 г. были построены первые солнечные электро-

станции. В 2017 г. были введены крупные ветровые электростанции. Укажем, в 2018 г. произошел запуск программы «5000 крыш», что привело к повышению процента использования ВИЭ в энергоструктуре.

В последние годы в Казахстане наблюдается рост инвестиций в ВИЭ. К примеру, в 2023 г. были запущены 10 новых ВИЭ электростанций производственной мощностью 450 МВт [27]. Объем электроэнергии, выпущенной ВИЭ в стране в 2023 г., был равен 5,9%, это на 34% больше, чем в 2022 г. (повышение на 4,4 процента). Считаем, рост доли ВИЭ обусловлен реакцией государственной программы по развитию ВИЭ, внедрением в действие новых объектов ВИЭ, увеличением спроса на чистую и зеленую энергию.

Вместе с тем были реализованы новые ТЭС, использующие ВИЭ. Например, осуществленный авторский анализ за период 2020–2024 гг. продемонстрировал, что всего было введено в эксплуатацию 10 ветровых и пять солнечных электростанций, а также две гидроэлектростанции. К тому же были модернизированы 10 тепловых электростанций и 2000 км электрических сетей [26].

Стоит указать, что в последние годы увеличилось потребление энергии, обусловленное ростом экономики и населения. Динамику в объеме производства и использования электроэнергии в Казахстане можно проследить за 2015–2024 гг. из данных таблицы 2.

Таблица 2 – Величина выработки и потребления электроэнергии в РК, 2015–2024 гг.

№	Наименование	Годы										Изменения соответствующего показателя в 2024 г. к 2015г., %
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
1	Производство (млрд кВт·ч)	91,4	94,1	94,6	102,4	106,5	107,8	111,0	113,5	116,0	118,5	29,6
2	Потребление (млрд кВт·ч)	88,9	92,7	97,5	101,2	105,2	102,4	105,5	108,0	111,0	114,0	28,2
3	Установленная мощность (ГВт)	22,5	24,1	25,7	27,3	22,9	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	6,66
4	Инвестиции (млрд \$)	420	500	550	630	787	10	11	12	13	14	-33,3
5	Доля ВИЭ (%)	1,2	1,5	2	2,5	2,8	3	4	4,5	5	5,5	458,3
6	Экспорт (млрд кВт·ч)	2,78	3,15	4,57	2,41	10,3	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	449,6
7	Импорт (млрд кВт·ч)	1,84	1,58	1,72	1,94	1,7	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	30,4

Примечание: Составлено по данным источника [26].

Повышение и снижение показателей выработки и потребления электроэнергии, с нашей точки зрения, обусловлены экономическим ростом, в т.ч. с определенным повышением промышленного производства. Демографический рост и увеличение численности населения могут привести к потребительскому повышению спроса на электроэнергию.

Существенная величина выработки электроэнергии приходится на тепловые электростанции – 78,5%. На ГЭС и газотурбинные станции приходится всего лишь 8,2 и 9,7% соответственно.

При этом объем инвестиций в электроэнергетику Казахстана недостаточен для реализации необходимых мер по модернизации и реновации отрасли. Вместе с тем существующая инфраструктура электроэнергетики не соответствует новым требованиям и нуждается в серьезной модернизации.

Отметим, повышенный спрос к возобновляемой энергии происходит не только на мировом уровне, но и в Казахстане. Экономический аспект использования ВИЭ важен в оценке их потенциальной роли в энергетике, а также в определении темпов и стоимости перехода к действительно экономической устойчивости. В 2024 г. ВИЭ генерируют в два раза больше электроэнергии, чем в 2019 г.

Отметим, экспорт электроэнергии из восточной и западной части Казахстана связан с ее переизбытком, что приводит к ее продаже в соседние страны, например в РФ.

Рост импорта связан с нехваткой производства электроэнергии, особенно в южной зоне Казахстана. Импорт покрывается за счет передачи электроэнергии из России и Кыргызстана.

Очевидно, рост цен на электроэнергию может привести к некоторому снижению потребления. В частности, вспышка COVID-19 в 2020–2022 гг. привела к уменьшению как объемов выработки, так и потребления электроэнергии и в Казахстане, и за рубежом. С 2022 г. произошло определенное восстановление отмеченных показателей. Предполагается, что в ближайшие годы на уровне увеличения экономического развития потребление электроэнергии будет продолжать расти.

Рост первичного и конечного потребления энергии в современных условиях может быть обусловлен множеством факторов. Сюда можно отнести изменения в структуре экономики, технологические, в демографии, системе энергетической политики, мировых цен в рыночных условиях. Рассмотрим виды изменения потребления энергии на рисунке 1.

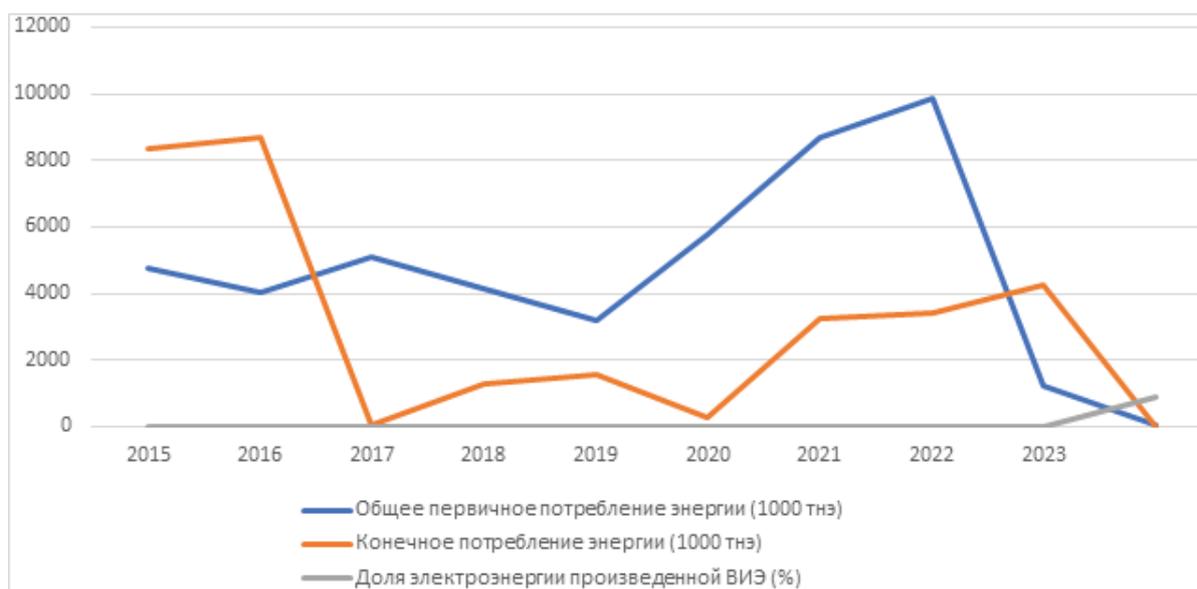


Рисунок 1 – Первичное и конечное потребление энергии, 1000 тнэ

Примечание: Составлено на основе источника [26].

Так, общий объем первичного энергопотребления в 2023 г. составил 71 244,4 млн тнэ, это на 2,3% больше, чем в 2022 г. (69,868,3 млн тнэ). Общий объем конечного энергопотребления в 2023 г. составил 44,5 млн тнэ, это на 2,6% выше по отношению к 2022 г. (43,4 млн тнэ). В целом общий объем конечного энергопотребления в 2023 г. вырос на 1,1 млн тнэ по сравнению с 2022 г.

Здесь рост потребления энергии обусловлен: ростом экономики, увеличением рождаемости населения и темпами промышленного производства.

Энергоемкость ВВП в 2023 г. составила 0,31 тнэ/тыс. долл. США по отношению к ценам 2015 г., это на 3,1% меньше, чем в 2022 г. Уменьшение энергопотребления на единицу ВВП произошло в результате реализации государственных программ по энергосбережению, национальных проектов по повышению энергоэффективности, роста ВВП.

В период с 2015 по 2023 гг. в Казахстане наблюдалась неоднозначная динамика первичного и конечного потребления энергии, производительности объектов ВИЭ и энергоемкости ВВП. Считаем, на это влияют определенные факторы: рост промышленного производства увеличивает спрос на энергию, повышение цен на энергоносители может привести к некоторому снижению потребления, увеличение численности населения может привести к росту потребления энергии.

К примеру, пандемия COVID-19 в 2020 и 2021 гг. привела к снижению как первичного, так и конечного энергопотребления. К тому же введенные в 2022 г. санкции против России способствовали мировому увеличению стоимости энергоресурсов и некоторому снижению потребления энергии как минимум в среднесрочной перспективе. Думаем, что снижение может иметь место до тех пор, пока не найдутся новые поставщики, а также потребуется время для осуществления маршрутов доставки энергоресурсов.

Подчеркнем, влияние энергосектора на другие отрасли многогранно и имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Энергетика делает возможными инвестиции и инновации в новые отрасли промышленности, которые являются двигателями роста рабочих мест, инклюзивного роста и общего процветания для всей экономики.

Динамику потребления энергии в отраслях экономики можно посмотреть на рисунке 2. Из данных рисунка 2 с 2015 по 2019 гг. наблюдается экономический рост, который влияет на сектора экономики. Отметим, пандемия COVID-19, начавшаяся в конце 2019 г., оказала значительное влияние на экономику РК. В 2020 г. уровень ВВП Казахстана сократился на 2,6%, что стало первым спадом за последние 15 лет. Наблюдалось уменьшение в основных отраслях экономики: промышленности, строительстве, сфере услуг. Параллельно наблюдалось увеличение уровня безработицы до 5% (на 2020 г.) с общим числом безработных, достигшим 470 тыс. человек.

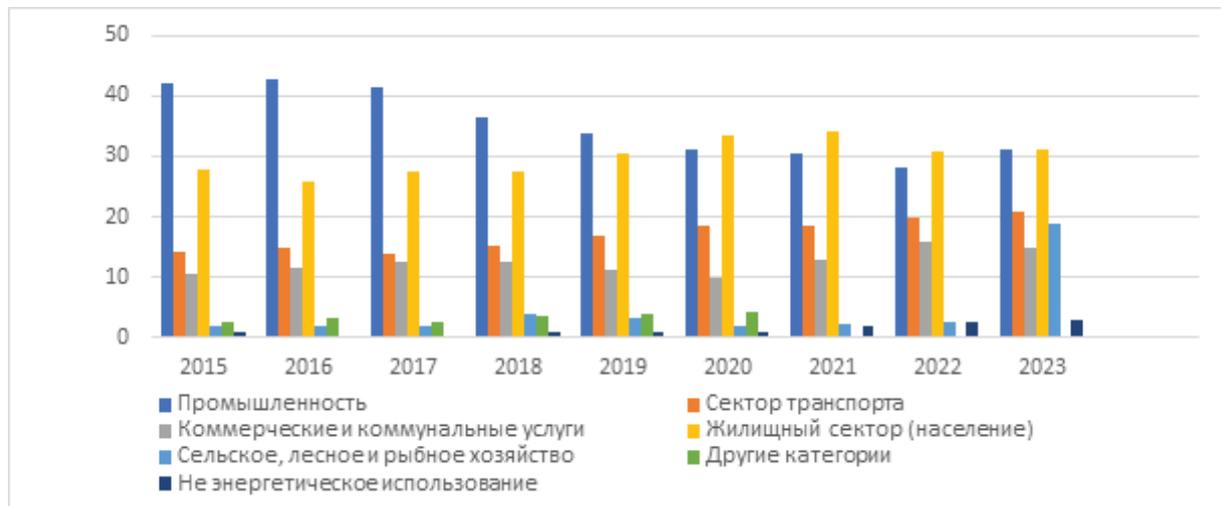


Рисунок 2 – Энергопотребление энергии по секторам экономики РК, %

Примечание: Составлено на основе источника [26].

В настоящее время энергоотрасль сталкивается с рядом проблем, связанных с износом основных фондов, недостаточностью инвестиций и необходимостью модернизации. Например, средний износ основных фондов электроэнергетических предприятий Казахстана составляет более 60%. Это приводит к частым авариям и снижению эффективности работы указанной отрасли.

Прогнозный план электроэнергетики и мощностей представляет собой существенный фактор в обеспечении устойчивости и безопасности (ППЭЭиМ) энергетической системы государства [28]. Этот план позволяет:

1. Определить будущие потребности в электроэнергии. ППЭЭиМ анализирует текущие и прогнозируемые тенденции спроса на электроэнергию с учетом различных факторов, таких как рост экономики, изменение демографической ситуации, развитие электротехнологий и т.д. На основе этого анализа ППЭЭиМ определяет, сколько электроэнергии потребуется в будущем и какие мощности необходимо построить для удовлетворения этой потребности;

2. Обеспечить надежность энергоснабжения. ППЭЭиМ оценивает риски и угрозы энергосистеме, такие как: аварии, стихийные бедствия, колебания цен на топливо и т.д. На основе этой оценки ППЭЭиМ разрабатывает меры по обеспечению надежного энергоснабжения, например строительство резервных мощностей, разнообразие источников энергии и пр.;

3. Привлечь инвестиции в электроэнергетику. ППЭЭиМ является сигналом для инвесторов о том, какие проекты в области электроэнергетики будут востребованы в будущем. Это позволяет потенциальным инвесторам принимать решения о вложении средств в ввод новых энергообъектов, сетей;

4. Стимулировать развитие конкуренции в электроэнергетике. ППЭЭиМ обеспечивает прозрачность рынка электроэнергии, предоставляя информацию о будущих потребностях. Это позволяет стимулировать конкуренцию между производителями и поставщиками электроэнергии, что приводит к уменьшению стоимости и улучшению качества предоставляемых услуг;

5. Способствовать прогрессу в сфере альтернативных источников энергии. ППЭЭиМ определяет потенциал развития ВИЭ в стране и разрабатывает меры по их реализации. Это позволяет стимулировать производство электроэнергии из ВИЭ, что снижает зависимость от ископаемого топлива.

Государственная поддержка имеет важное значение в развитии энергетической отрасли любой страны, и Казахстан не является исключением. В условиях глобальных изменений в энергосекторе, таких как переход к низкоуглеродной экономике и рост энергопотребления, государственная поддержка может стать катализатором для модернизации отрасли. В период с 2020 по 2024 гг. Казахстан продолжил курс на диверсификацию и модернизацию энергосферы. В данной области были приняты новые законодательные акты и осуществлены национальные проекты, направленные на увеличение энергетической эффективности, расширение использования альтернативных источников энергии и уменьшение отрицательных выбросов [28].

Серьезное значение для стимулирования энергоотрасли имеет принятие «Концепции развития электроэнергетической сферы РК на период с 2023 по 2029 гг.». Здесь основное внимание уделяется технической модернизации, позволяющей обеспечить плановую потребность в электричестве и тепле, повысить надежность энергоснабжения и теплоснабжения, улучшить транзитные возможности и сократить потери в электросетях.

В Концепции уделяется значительное внимание цифровой трансформации, которая включает в себя автоматизацию сбора первичных данных, развитие инфраструктуры для передачи и оценки информации. К тому же акцент сделан на организацию системы управления и мониторинга, обеспечивающей надежность энергоснабжения. Совершенствование системы формирования тарифов направлено на обеспечение покрытия расходов энергетических предприятий, что в дальнейшем способствует улучшению технического состояния и безопасности энергоснабжения (к примеру, путем снижения частоты аварий), а также позволяет внедрять передовые технологии и повышает социально-экономический статус работников в данной сфере [29].

Заключение

По результатам исследования нами выделены такие угрозы и недостатки организации энергокомплекса и потребления энергии в Казахстане.

В настоящее время энергетическая сфера нашей республики сталкивается с рядом проблем, включая износ основных фондов, недостаточное инвестирование в ВИЭ и необходимость модернизации инфраструктуры.

Одной из главных проблем энергетической отрасли нашей страны является высокая амортизация энерготехнологий и технического оборудования. По оценкам, износ электростанций составляет более 60%, а тепловых сетей – более 70%. Это приводит к снижению эффективности работы, росту аварийности и увеличению выбросов газов.

Износ оборудования, низкие тарифы на электроэнергию, недостаток инвестиций могут привести к снижению энергопотребления и выводу из эксплуатации существующих станций.

В результате реализованного исследования представленной темы можно отметить следующее: в Казахстане вопреки значительному потенциалу в области электроэнергетики наблюдается недостаток инвестиций в строительство соответствующей инфраструктуры. В частности, высокая стоимость объектов ВИЭ требует больших авансовых инвестиций.

Основные причины дефицита инвестиций в энергообъекты: высокие процентные ставки (доступ к кредитам для энерго-проектов ограничен), неразвитая инфраструктура (в частно-

сти, недостаточно развитая инфраструктура для подключения ВИЭ объектов к энергосистеме), низкая осведомленность (население и бизнес недостаточно осведомлены о преимуществах ВИЭ), слабая привлекательность инвестиций в ТЭЦ и ТЭС, недостаточная подготовка кадров и экспертизы.

С учетом решения вышеприведенных проблем и угроз нами предлагаются следующие пути для устойчивости организации отечественной энергосферы и обоснованного энергопотребления.

Для преодоления дефицита инвестиций в строительство объектов ТЭЦ и ВИЭ, по нашему убеждению, в Казахстане должен быть организован комплексный подход, состоящий и включающий в себя создание стабильного и привлекательного инвестиционного климата, обеспечение финансовой поддержки, разработку эффективной тарифной политики, а также развитие технологической и кадровой базы. Государственная поддержка и содействие инвесторам в преодолении указанных вызовов способствовали бы активизации инвестиций в энергообъекты и, следовательно, дальнейшему развитию энергетической инфраструктуры с учетом устойчивости в стране.

Казахстан достиг значительных успехов в развитии энергетического комплекса. Однако требуется продолжить усилия по расширению спектра энергетических ресурсов, увеличению энергетической эффективности и снижению вредных выбросов. Это позволит стране обеспечить растущий спрос на электроэнергию, укрепить свою энергетическую безопасность и представиться одним из лидеров в сфере «зеленой энергетики». Энергетическая отрасль страны обладает значительными возможностями для расширения, обусловленными богатыми запасами углеводородов и растущим спросом на энергию.

В ходе данного исследования, по нашему мнению, можно выделить следующие рекомендации и предложения по совершенствованию энергопотребления в республике:

- ♦ создание и осуществление всесторонней стратегии развития энергетической сферы (программа должна включать в себя меры по модернизации существующих мощностей, развитию ВИЭ, повышению энергоэффективности, при разработке программных документов должны учитываться долгосрочные потребности страны в энергии, а также международные обязательства по снижению газовых выбросов);
- ♦ привлечение инвестиций (формирование условий, способствующих притоку капитала, предоставление гарантий и стимулов для потенциальных инвесторов);
- ♦ развитие квалифицированного инженерного и кадрового потенциала (обеспечение подготовки и расширение компетенций кадров в энергетической сфере, включая разработку системы структурированного и постоянного профессионального обучения);
- ♦ научно-техническое сотрудничество (развитие сотрудничества с ведущими мировыми компаниями в области энергетики, финансирование и поощрение научных грантов и проектов и др.).

Значит, опережающее развитие энергетики Казахстана представляется стратегически важным направлением для реализации роста в экономике и увеличения благосостояния населения. Считаем, реализация вышеуказанных рекомендаций и предложений позволит модернизировать энергетический комплекс страны, повысить эффективность энергопотребления и конкурентоспособность казахстанской экономики.

Энергетическая отрасль представляет ключевое направление для экономического развития страны.

Современный обзор литературы показал, что экономический рост стимулирует повышение спроса на потребление энергии в мире.

Казахстан обладает существенными энергетическими запасами, однако при этом наибольшую выработку электроэнергии осуществляют именно тепловые электростанции.

Анализ конечного потребления энергии продемонстрировал рост по сравнению с первичным спросом за счет изменения технологической структуры экономики, повышения общего уровня населения и возросших темпов индустриального сектора национального хозяйства.

Проведенная экономическая оценка потребления энергии выявила снижение промышленного спроса и его увеличение со стороны жилищного, транспортного и аграрного секторов.

К проблемам в сфере энергопотребления следует отнести спад притока инвестиций, высокую амортизацию основного капитала энергокомпаний, недостаточность развитости энергоинфраструктуры.

Предложены следующие рекомендации по стимулированию потребления энергии, такие как внедрение передовых инноваций в энергетику, строительство новых энергомошностей, развитие альтернативных источников энергии, повышение уровня государственного финансирования всего энергокомплекса Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 World Energy Council (WEC). Humanising energy. 2023. URL: <https://www.worldenergy.org/>.
- 2 Министерство энергетики РК. Развитие возобновляемых источников энергии. – 2023. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/activities/4910?lang=ru>.
- 3 Официальный информационный ресурс Премьер-Министра РК. Казахстан будет полностью обеспечивать себя электроэнергией за счет ввода новых мощностей. – 2024. URL: <https://primeminister.kz/ru/news/kazakhstan-budet-polnostyu-obespechivat-sebya-elektroenergiey-za-schet-vvoda-novykh-moshchnostey-26972>.
- 4 Министерство энергетики РК. Вице-министр энергетики рассказал о развитии и модернизации энергетического сектора страны. – 2024. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/press/news/details/741364?lang=ru>.
- 5 Hao P., Yin S., Wang D., Wang J. Exploring the influencing factors of urban residential electricity consumption in China // *Energy for Sustainable Development*. 2023, vol. 72, pp. 278–289.
- 6 Lu F., Ma F., Hu Sh. Does energy consumption play a key role? Re-evaluating the energy consumption-economic growth nexus from GDP growth rates forecasting // *Energy Economics*. 2024, vol. 129, p. 107268.
- 7 Soori M., Arezoo B., Dastres R. Optimization of energy consumption in industrial robots, a review // *Cognitive Robotics*. 2023, vol. 3, pp. 142–157.
- 8 Almasri R.A., Alshitaw M.S. Electricity consumption indicators and energy efficiency in residential buildings in GCC countries: Extensive review // *Energy and Buildings*. 2022, vol. 15, p. 111664.
- 9 Wang S. Differences between energy consumption and regional economic growth under the energy environment // *Energy Reports*. 2022, vol. 8, pp. 10017–10024.
- 10 Rami Y., Allouhi A. A comprehensive multi-criteria assessment of solar-driven refrigeration systems for fish preservation in Africa based on energy, economic, environmental and social dimensions // *Energy Conversion and Management*. 2024, vol. 306, p. 118183.
- 11 Wu H. Evaluating the role of renewable energy investment resources and green finance on the economic performance: Evidence from OECD economies // *Resources Policy*. 2023, vol. 80, p. 103149.
- 12 Суйеубаева С.Н., Козлова М.В., Бетимбаева И.Б. Инвестиции в возобновляемые источники энергии как рычаг достижения целей устойчивого развития Республики Казахстан // *Вестник Университета «Туран»*. – 2022. – № 2. – С. 89–99.
- 13 Raghutla C., Kolati Y. Public-private partnerships investment in energy as new determinant of renewable energy: The role of political cooperation in China and India // *Energy Reports*. 2023, vol. 10, pp. 3092–3101.
- 14 Rasheed M., Yuhuan Zh., Ahmed Z., Haseeb A., Saud S. Information communication technology, economic growth, natural resources, and renewable energy production: Evaluating the asymmetric and symmetric impacts of artificial intelligence in robotics and innovative economies // *Journal of Cleaner Production*. 2024, vol. 447, p. 141466.
- 15 Cedeno R., Wei J. Investigating factors to promote energy: Socio-political barriers to renewable energy sector in India // *The Electricity Journal*. 2024, vol. 37(2), p. 107366.
- 16 Gulay E., Sen M., Akgun O. Forecasting electricity production from various energy sources in Türkiye: A predictive analysis of time series, deep learning, and hybrid models // *Energy*. 2024, vol. 286, p. 129566.
- 17 Saranga H., Roy S., Chowdhury S. Charting a sustainable future: Transformative policies for India's energy, agriculture, and transport sectors // *IIMB Management Review*. 2024, vol. 1, pp. 1–18.
- 18 Yang Zh., Zhan J. Examining the multiple impacts of renewable energy development on redefined energy security in China: A panel quantile regression approach // *Renewable Energy*. 2024, vol. 221, p. 119778.
- 19 Министерство энергетики РК. Электроэнергетика. – 2023. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/activities/215?lang=ru>.
- 20 Жунусова Г.Ж., Нурмуханова Г.Ж. Оценка предпосылок развития возобновляемой энергетики в Казахстане // *Вестник университета «Туран»*. – 2019. – № 4. – С. 235–241.

- 21 Зарипова Р.С., Пырнова О.А. Значение энергетической отрасли в структуре экономики // Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: «Молодежь и наука – взгляд в будущее». – 2022. – Т. 1. – С. 310–312.
- 22 The World Bank 2023. Annual Report 2023. A New Era in Development. 2023. URL: <https://www.worldbank.org/en/about/annual-report>.
- 23 Razzhivin I.A., Suvorov A.A., Ufa R.A., Andreev M.V. The energy storage mathematical models for simulation and comprehensive analysis of power system dynamics: A review. Part i // International Journal of Hydrogen Energy. 2023, vol. 48(11), pp. 22141–22160.
- 24 Eurostat. Gross and net production of electricity and heat produced by type of enterprise and operator. 2024. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_IND_PEH/default/table?lang=en
- 25 Бюро Национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК. Топливо-энергетический баланс РК. – 2022. URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-energy/>
- 26 Бюро Национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК. Потребление топлива и энергии в домашних хозяйствах в РК. – 2022. URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-energy/publications/5188/>.
- 27 О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты РК по вопросам поддержки использования возобновляемых источников энергии / Закон РК от 4 июля 2013 года № 128-V. – 2024. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000128/links>.
- 28 КЕГОС. Прогнозный баланс мощности и электроэнергетики ЕЭС РК в период на 2024-2030 гг. – 2024. URL: <https://www.kegos.kz/ru/electric-power/elektroenergetika-kazakhstan>.
- 29 Об утверждении Концепции развития электроэнергетической отрасли РК на 2023-2029 годы / Постановление Правительства РК от 28 марта 2023 года, № 263. – 2023. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000263>.

REFERENCES

- 1 World Energy Council (WEC). Humanising energy. 2023. URL: <https://www.worldenergy.org/>. (In English).
- 2 Ministerstvo jenergetiki RK. Razvitie vozobnovljaemyh istochnikov jenerгии. – 2023. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/activities/4910?lang=ru>. (In Russian).
- 3 Oficial'nyj informacionnyj resurs Prem'er-Ministra RK. Kazahstan budet polnost'ju obespechivat' sebja jelektrojenergiej za schet vvoda novyh moshhnostej. 2024. URL: <https://primeminister.kz/ru/news/kazahstan-budet-polnostyu-obespechivat-sebja-elektroenergiej-za-schet-vvoda-novykh-moshchnostej-26972>. (In Russian).
- 4 Ministerstvo jenergetiki RK. Vice-ministr jenergetiki rasskazal o razvitii i modernizacii jenergeticheskogo sektora strany. 2024. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/press/news/details/741364?lang=ru>. (In Russian).
- 5 Hao P., Yin S., Wang D., Wang J. (2023) Exploring the influencing factors of urban residential electricity consumption in China // Energy for Sustainable Development, vol. 72, pp. 278–289. (In English).
- 6 Lu F., Ma F., Hu Sh. (2024) Does energy consumption play a key role? Re-evaluating the energy consumption-economic growth nexus from GDP growth rates forecasting // Energy Economics, vol. 129, p. 107268. (In English).
- 7 Soori M., Arezoo B., Dastres R. (2023) Optimization of energy consumption in industrial robots, a review // Cognitive Robotics, vol. 3, pp. 142–157. (In English).
- 8 Almasri R.A., Alshitaw M.S. (2022) Electricity consumption indicators and energy efficiency in residential buildings in GCC countries: Extensive review // Energy and Buildings, vol. 15, p. 111664. (In English).
- 9 Wang S. (2022) Differences between energy consumption and regional economic growth under the energy environment // Energy Reports, vol. 8, pp. 10017–10024. (In English).
- 10 Rami Y., Allouhi A. (2024) A comprehensive multi-criteria assessment of solar-driven refrigeration systems for fish preservation in Africa based on energy, economic, environmental and social dimensions // Energy Conversion and Management, vol. 306, p. 118183. (In English).
- 11 Wu H. (2023) Evaluating the role of renewable energy investment resources and green finance on the economic performance: Evidence from OECD economies // Resources Policy, vol. 80, p. 103149. (In English).

12 Sujeubaeva S.N., Kozlova M.V., Betimbaeva I.B. (2022) Investicii v vozobnovljaemye istochniki jenerгии kak ryhag dostizhenija celej ustojchivogo razvitija Respubliki Kazahstan // Vestnik Universiteta «Turan». No. 2. P. 89–99. (In Russian).

13 Raghutla C., Kolati Y. (2023) Public-private partnerships investment in energy as new determinant of renewable energy: The role of political cooperation in China and India // Energy Reports, vol. 10, pp. 3092–3101. (In English).

14 Rasheed M., Yuhuan Zh., Ahmed Z., Haseeb A., Saud S. (2024) Information communication technology, economic growth, natural resources, and renewable energy production: Evaluating the asymmetric and symmetric impacts of artificial intelligence in robotics and innovative economies // Journal of Cleaner Production, vol. 447, p. 141466. (In English).

15 Cedeno R., Wei J. (2024) Investigating factors to promote energy: Socio-political barriers to renewable energy sector in India // The Electricity Journal, vol. 37(2), p. 107366. (In English).

16 Gulay E., Sen M., Akgun O. (2024) Forecasting electricity production from various energy sources in Türkiye: A predictive analysis of time series, deep learning, and hybrid models // Energy, vol. 286, p. 129566.

17 Saranga H., Roy S., Chowdhury S. (2024) Charting a sustainable future: Transformative policies for India's energy, agriculture, and transport sectors // IIMB Management Review, vol. 1, pp. 1–18. (In English).

18 Yang Zh., Zhan J. (2024) Examining the multiple impacts of renewable energy development on redefined energy security in China: A panel quantile regression approach // Renewable Energy, vol. 221, p. 119778. (In English).

19 Ministerstvo jenergetiki RK. Jelektrojenergetika. 2023. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/activities/215?lang=ru>. (In Russian).

20 Zhunusova G.Zh., Nurmuhanova G.Zh. (2019) Ocenka predposylok razvitija vozobnovljaemoj jenergetiki v Kazahstane // Vestnik universiteta «Turan». No 4. P. 235–241. (In Russian).

21 Zaripova R.S., Purnova O.A. (2022) Znachenie jenergeticheskoy otrasli v strukture jekonomiki // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sejfullinskie chteniya – 18: «Molodezh' i nauka – vzgljad v budushhee». T. 1. P. 310–312. (In Russian).

22 The World Bank 2023. Annual Report 2023. A New Era in Development. 2023. URL: <https://www.worldbank.org/en/about/annual-report>. (In English).

23 Razzhivin I.A., Suvorov A.A., Ufa R.A., Andreev M.V. (2023) The energy storage mathematical models for simulation and comprehensive analysis of power system dynamics: A review. Part i // International Journal of Hydrogen Energy, vol. 48(11), pp. 22141–22160. (In English).

24 Eurostat. Gross and net production of electricity and heat produced by type of enterprise and operator. 2024. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_IND_PEH/default/table?lang=en/ (In English).

25 Bjuro Nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniju i reformam RK. Toplivno-jenergeticheskij balans RK. 2022. URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-energy/>. (In Russian).

26 Bjuro Nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniju i reformam RK. Potreblenie topliva i jenerгии v domashnih hozjajstvah v RK. 2022. URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-energy/publications/5188/>. (In Russian).

27 O vnesenii izmenenij i dopolnenij v nekotorye zakonodatel'nye akty RK po voprosam podderzhki ispol'zovaniya vozobnovljaemyh istochnikov jenerгии / Zakon RK ot 4 ijulja 2013 goda No 128-V. 2024. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000128/links>. (In Russian).

28 KEGOC. Prognoznyj balans moshhnosti i jelektrojenergetiki EJeS RK v period na 2024–2030 gg. – 2024. URL: <https://www.kegoc.kz/ru/electric-power/elektroenergetika-kazahstana>. (In Russian).

29 Ob utverzhdenii Konceptii razvitija jelektrojenergeticheskoy otrasli RK na 2023–2029 gody / Postanovlenie Pravitel'stva RK ot 28 marta 2023 goda, No 263. 2023. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000263>. (In Russian).

Ш.А. СМАГУЛОВА,*¹

э.ғ.д., профессор.

*e-mail: shsmagulova@mail.ru

ORCID: 0000-0001-5485-4018

А.А. ОНЛАСИНОВА,¹

докторант.

e-mail: aiya_55555@mail.ru

ORCID: 0009-0004-0052-4557

М.Д. САЙЫМОВА,²

PhD, қауымдастырылған профессор.

e-mail: 77mika-07@mail.ru

ORCID: 0000-0003-4089-1744

А.Т. ИСЕТОВА,²

э.ғ.м., аға оқытушы.

e-mail: aruna26@mail.ru

ORCID: 0000-0002-4148-5767

¹Кенжеғали Сағадиев атындағы

Халықаралық бизнес университеті,

Алматы қ., Қазақстан

²Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе

өңірлік университеті,

Ақтөбе қ., Қазақстан

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ТҰТЫНУДЫ ТАЛДАУ

Аңдатпа

Энергетикалық сектор кез-келген мемлекеттің экономикалық құрылымының негізгі элементі, оның тұрақтылығын, бәсекеге қабілеттілігін және инновацияға қабілеттілігін анықтайды. Осы тұрғыда көмірсутектердің, энергия көздерінің және жаңартылатын қасиеттердің айтарлықтай қоры бар Қазақстан энергетикалық саясат, инновациялар және тұрақты даму мәселелерінің тоғысқан жерінде тұр. Электр энергетикасы саласы елдің экономикалық қауіпсіздігін сақтау үшін қажетті басым ресурс болып көрінеді. Бұл елдегі өсіп келе жатқан сұранысты қолдау және электр энергиясын өндіруді арттыру үшін өнеркәсіп өндірісі мен демографияның қарқынды өсуі аясында өзекті. Бұл ғылыми жұмыстың мақсаты – электр энергиясын өндіру мен тұтынуды экономикалық талдауға, сондай-ақ кемшіліктерді анықтауға және Қазақстанның энергетикалық саласының тұрақты дамуын қамтамасыз ету бойынша ұсынымдар ұсынуға бағытталған. Талдаудың ғылыми әдісін қолдана отырып, зерттеу елдегі электр энергиясын тұтыну деңгейін анықтайтын тенденцияларды анықтауға, сондай-ақ осы саланы тұрақты және тиімді дамыту үшін ұсыныстар беруге бағытталған. Мақала елдің энергетикалық жүйесін нығайту мен жаңғыртуға құнды үлес қосады. Зерттеу нәтижелері: Ресейге қарсы санкциялар, энергия тасымалдаушыларға бағаның өсуі және жаһандық белгісіздік аясында Қазақстан энергетикасының қазіргі жағдайы ашылды; электр энергиясын өндіруге салыстырмалы талдау жүргізілді; 2015 жылдан 2023 жылға дейін энергияны бастапқы және түпкілікті тұтынуды экономикалық бағалау жүзеге асырылды; өнеркәсіптік және тұтынушылық сұраныстың өсуі тұрғысынан электр энергиясын өндіру мен тұтынудың өзгеру себептері негізделді; республикада электр энергиясын дамыту мен тұтынуды жетілдіру бойынша кемшіліктер ашылып, ұсыныстар берілді. Алынған нәтижелер Қазақстанның энергетикалық секторында белгілі бір өзгерістерге бастама жасау үшін айтарлықтай әлеуетке ие. Жұмыс Қазақстанның энергетика саласындағы теория мен практиканың дамуына үлес қосатын ғылыми еңбек. Бұл зерттеу ұзақ мерзімді перспективада оның тұрақтылығы мен бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ете отырып, энергия тұтынуды одан әрі дамытуға және елдің энергетикалық инфрақұрылымын жетілдіруге ықпал етеді.

Тірек сөздер: экономикалық құрылым, электр энергетикасы, жылу электр станциялары, электр энергиясын өндіру, энергия тұтыну, энергияға сұраныс, тұрақты даму.

SH.A. SMAGULOVA,*¹

d.e.s., professor.

*e-mail: shsmagulova@mail.ru

ORCID ID: 0000-0001-5485-4018

A.A. ONLASSINOVA,²

PhD student.

*e-mail: aiya_5555@mail.ru

ORCID ID: 0009-0004-0052-4557

M.D. SAYIMOVA,³

PhD, associate professor.

e-mail: 77mika-07@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-4089-1744

A.T. ISETOVA,⁴

m.e.s., senior lecturer.

e-mail: aruna26@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-4148-5767

¹Kenzhegali Sagadiyev University of International Business

Almaty, Kazakhstan

²Aktobe Regional University named after K. Zhubanov

Aktobe, Kazakhstan

THE ANALYSIS OF ELECTRICITY CONSUMPTION IN KAZAKHSTAN

Abstract

The energy sector is a fundamental element of the economic structure of any state, determining its sustainability, competitiveness and ability to innovate. In this context, Kazakhstan, which has significant reserves of hydrocarbons, energy sources and renewable properties, finds itself at the crossroads of solving issues of energy policy, innovation and sustainable development. The electricity sector is a priority resource necessary to maintain the economic security of the country. This is relevant due to the rapid growth of industrial production and demography in order to maintain increasing demand and increase electricity generation in the country. The purpose of this scientific work is focused on the economic analysis of electricity generation and consumption, as well as the identification of shortcomings and the proposal of recommendations to ensure the sustainable development of the energy sector in Kazakhstan. Using the scientific method of analysis, the study aims to identify trends that determine the level of electricity consumption in the country, as well as to offer recommendations for the sustainable and effective development of this industry. The article is a valuable contribution to strengthening and modernizing the energy system of the country. The results of the research are: the current state of Kazakhstani energy sector is revealed against the background of anti-Russian sanctions, increased energy prices and global uncertainty; a comparative analysis of electricity production is carried out; an economic assessment of primary and final energy consumption from 2015 to 2023 was carried out; the reasons for changes in electricity generation and consumption from the perspective of industrial and consumer demand growth were substantiated; shortcomings were revealed and proposals were made to improve the development and consumption of electricity in the republic. The results obtained have significant potential to initiate certain transformations in the energy sector of Kazakhstan. The article is a scientific work contributing to the development of theory and practice in the field of energy in Kazakhstan. This research contributes to the further development of energy consumption and improvement of the country's energy infrastructure, ensuring its sustainability and competitiveness in the long term.

Key words: economic structure, electric power industry, thermal power plants, power generation, energy consumption, energy demand, sustainable development.