

Л.Н.ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY

Қазақстан Республикасының Мемлекеттік  
рәміздерінің 30 жылдығына арналған  
**«МЕМЛЕКЕТТІК РӘМІЗДЕР ЖӘНЕ ҰЛТ  
АРХИТЕКТУРАСЫ»**

атты халықаралық ғылыми конференция  
**МАТЕРИАЛДАРЫ**  
*30 наурыз 2022 ж.*

**МАТЕРИАЛЫ**  
международной научной конференции  
**«ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СИМВОЛЫ И НАЦИОНАЛЬНАЯ  
АРХИТЕКТУРА»**  
посвященной 30-летию Государственных символов  
Республики Казахстан.  
*30 марта 2022 г.*

**MATERIALS**  
of the international scientific conference  
**«STATE SYMBOLS AND NATIONAL ARCHITECTURE»**  
dedicated to the 30th anniversary of the State symbols  
of the Republic of Kazakhstan.  
*30 March, 2022*

НҰР-СҰЛТАН  
NUR-SULTAN

УДК 001  
ББК 72  
Қ.18

**Қ.18 Қазақстан Республикасының Мемлекеттік рәміздерінің 30 жылдығына арналған «МЕМЛЕКЕТТІК РӘМІЗДЕР ЖӘНЕ ҰЛТ АРХИТЕКТУРАСЫ» атты халықаралық ғылыми конференциясының материалдары/Материалы международной научной конференции «ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СИМВОЛЫ И НАЦИОНАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА» посвященной 30-летию Государственных символов Республики Казахстан/ Materials of the international scientific conference «STATE SYMBOLS AND NATIONAL ARCHITECTURE» dedicated to the 30th anniversary of the State symbols of the Republic of Kazakhstan – Нұр-Сұлтан: Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ баспасы, 2022.– 306 б. - қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде.**

**ISBN 978-601-337-649-3**

Жинаққа ғалымдардың, докторанттардың, магистранттардың, студенттердің жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелеріне, сондай-ақ этноархитектура саласындағы ғылыми зерттеу нәтижелері және сәулет пен құрылыстағы жалпы проблемаларға арналған баяндамалары енген.

The proceedings are the papers of researchers, doctoral students, undergraduates and students on topical issues of natural and technical sciences and humanities also the results of scientific research in the field of ethnoarchitecture and general problems in architecture and construction.

В сборник вошли доклады ученых, докторантов, магистрантов и студентов по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук, а также результаты научных исследований в области этноархитектуры и общих проблем архитектуры и строительства.

**УДК 001  
ББК 72**

**ISBN 978-601-337-649-3**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2022**

5. Баранов, Н. Н. Перспективные методы производства проектных и строительномонтажных работ с применением крупнообъемных блоков массой до 300 тонн в условиях Севера России / Н. Н. Баранов // Промышленное и гражданское строительство. – 2010.
6. Белоконев Е.Н., Абуханов А.З., Чистяков А.А. Основы архитектуры зданий и сооружений: Учеб. пособ. - Р-н-Д, - 2005.
7. Бикбау, М. Я. Новые комплексные технологии строительства жилья / М. Я. Бикбау // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2011. - № 1. - С. 30-32 ; № 2. - С. 37-39.
8. Борковская, В. Г. Основы технического регулирования саморегулируемых организаций в строительстве / В. Г. Борковская // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 4. - С. 50-51.
9. Проектирование современных высотных зданий // Пэйфу Сюй, Сюеи Фу, Цуйкунь Ван, Цунчжэнь Сяо, -2008. Издательство Ассоциации строительных вузов.

**УДК 696.6**

## **ПРЕДПОСЫЛКИ К СТРОИТЕЛЬСТВУ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В КАЗАХСТАНЕ. ОБЗОР**

**Муратбеков Д. Х.**

*[daniyar\\_1309@mail.ru](mailto:daniyar_1309@mail.ru)*

Магистрант кафедры «Строительство» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан  
Научный руководитель - Утепов Е.Б.

Климатические изменения толкают современный мир на поиск новых решений для производства топливно-энергетических ресурсов. Это связано с декарбонизацией и сведением к минимуму уровня CO<sub>2</sub>, а также поддержанием углеродной нейтральности, что приводит к выполнению условия оговоренных в Парижском соглашении [1]. Главным условием этого соглашения является удержание прироста глобальной средней температуры намного ниже 2°C, что формирует экономику на основе нетто-нулевого выброса парниковых газов (Zero-carbon footprint или безуглеродный след). Данная ситуация особенно затронет страны с низкой энергоэффективностью экономики, значительная часть которой сосредоточена на добыче и переработке углеводородного сырья или его потреблением. В круг таких стран входят: Европейский союз, Китай, Россия, Саудовская Аравия и США. Стоит отметить, что подписание Парижского соглашения не стандартизируют взгляды достижения общей цели, а формируют собственные меры по их реализации. Например, показателем для всех стран по достижению нетто-нейтральности по выбросам CO<sub>2</sub> является королевство Бутан, расположенное в лесах Гималаев, и Республика Суринам, обладающая самой высокой плотностью лесов на планете. В этой связи, не высокий уровень жизни, экономики и инфраструктуры дают положительный эффект, но с долей значительной потери во всем другом. В таком случае, стоит рассмотреть опыт Китая, который наращивает мощность ветровой и солнечной энергии, не теряя при этом ведущие позиции в мире как в экономике, так и в добыче, и переработке углеводородного сырья или его потребления. Чего не сказать о ситуации, которая обстоит в России, чему подтверждением является брифинг, на котором выяснилось, что в стране не ведется мониторинг CO<sub>2</sub> в соотношении огромных площадей лесов, которые могут поглощать больше, чем выбрасывать. Роль зеленого пояса в таком случае играет не последнюю роль, так как 20% всего мирового фонда располагается на их территории. Противоположная ситуация сформировалась в соседней Республике Казахстан. Зеленый пояс на территории Казахстана не такой обильный и ее влияние на CO<sub>2</sub> не такое значительное, но тем не менее потенциал от внедрения возобновляемых источников энергии существует [2]. Первые шаги к зеленой энергетике в Казахстане предприняты еще за

5 лет до вступления в силу Парижского соглашения в 2011 году [3], чему послужили стимулом инвестиции, которые позволили увеличить мощности станций с 94 МВт до 1800 МВт в 2020 году, тем самым составив 3% от доли производства электроэнергии. Плановый рост возобновляемых источников энергии в Казахстане приводит к нескольким фундаментальным вопросам. Во-первых, прирост мощностей возобновляемых источников энергии делает задачу балансирования мощностей более сложной, так как предложение производителей электроэнергии должно соответствовать фактическому спросу. Во-вторых, должны привлекаться инвестиции для поддержания резервных мощностей. Важность инвестиций для данного сектора экономики прописано в «Руководстве для инвесторов по реализации проектов возобновляемых источников энергии в Казахстане». В-третьих, регулирование рыночных тарифов требует повышенного внимания для привлечения больших предприятий к осуществлению деятельности на территории Казахстана. В-четвертых, строительство должно идти параллельно с модернизацией существующих станций [4, 5], так как большинство объектов электроэнергетики подвержены износу и не соответствуют реалиям современного Казахстана. В-пятых, планы на возобновляемые источники энергии в Казахстане за период последних 10 лет составили около \$2.7 трлн. по итогам отчета Global Trends Report [6]. Исходя из мировых планов по внедрению возобновляемых источников энергии к 2050 году в рамках Парижского соглашения по удержанию роста глобального потепления менее 1.5°C, The International Renewable Energy Agency (IRENA) был сделан прогноз по доле источников энергии в общей установленной мощности по двум сценариям [7]: базовый планируемый и по переходу на возобновляемые источники энергии.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что выгодное географическое расположение Казахстана как никак лучше подходит для увеличения доли использования возобновляемых источников энергии, где предпочтения отдаются солнечным и ветряным электростанциям в силу ограниченности водных ресурсов. Стоит заметить, что резкоконтинентальный климат, преобладающий на большей части Казахстана, говорит о выгоде строительства ветряных электростанций нежели солнечных, так как обилие снега зимой и пыльные бури летом требуют дополнительных затрат на поддержание в чистоте поверхность солнечных панелей. По этой причине энергия ветра является одним из динамично развивающихся возобновляемых источников энергии. Это можно обосновать наличием многочисленных ветровых коридоров со средней скоростью ветра 5-6 м/с.

Таким образом в данной статье произведен анализ одного из видов строительства возобновляемых источников энергии в Казахстане [8] на основе открытых отчетов консалтинговых фирм и годовых отчетов отечественных энергетических гигантов [9]. Основное внимание уделено вызову нового времени и перспективе развития возобновляемых источников энергии [10], а также сравнительному анализу Казахстана с другими странами [11]. Актуальность исследования отражается в выявленных задачах, резюмирующих будущее развитие индустрии [12].

В процессе исследования сложившегося рынка возобновляемых источников энергии, в частности ветряных электростанций, было проанализировано большое количество источников [13–18]. Далее был сформирован процесс сбора данных, который заключал в себе поиск открытых данных на сайтах консалтинговых фирм, а также годовые и промежуточные отчеты зарубежных и национальных энергетических компании [19–21]. Собранный материал можно классифицировать согласно таблице 1 ниже.

Таблица 1 – Типы отчетов, используемые для анализа

В зависимости от сроков представления отчетности	В зависимости от целей отчетности	В зависимости от цели использования информации	В зависимости от степени агрегирования информации
--	-----------------------------------	--	---

1. Промежуточные (ежемесячные и ежеквартальные) 2. Годовой	1. Оперативная 2. Бухгалтерская 3. Финансовая 4. Налоговая 5. Статистическая	1. Внешняя 2. Внутренняя	1. Первичная (собственная) 2. Консолидированная 3. Консолидированная финансовая
--	--	--------------------------------	---

Было выделено 6 основных задач, которые подлежат комплексному анализу: Закон и возобновляемые источники энергии; Инвестиции и риски; Избыточные или неиспользуемые мощности; Тарифы и отсутствие конкуренции; Микрогенерация и отсутствие поддержки; Интеграция возобновляемой энергии в энергетическую систему страны. Закон и возобновляемые источники энергии. Согласно данным 2018 года (рисунок 1) в казахстанской энергосистеме сложилась тенденция выработки неиспользуемых мощностей. К примеру, на начало этого же года, мощность единой энергосистемы составила 18.8 ГВт, при максимальном пороге зимней нагрузки в 14.6 ГВт. Это говорит о том, что около 4.2 ГВт энергии осталось в свободном состоянии. Если брать в учет, планы развития сектора возобновляемых источников энергии, выработку которых отследить намного сложнее, целесообразно ли увеличивать мощности без конкретного конечного энергопотребителя. Данная ситуация заставляет прибегнуть к иностранным инвестициям, за счет которых можно сгладить переход на зеленую энергетику с минимальными потерями, а также передать реализацию выработанной энергии иностранным инвесторам.

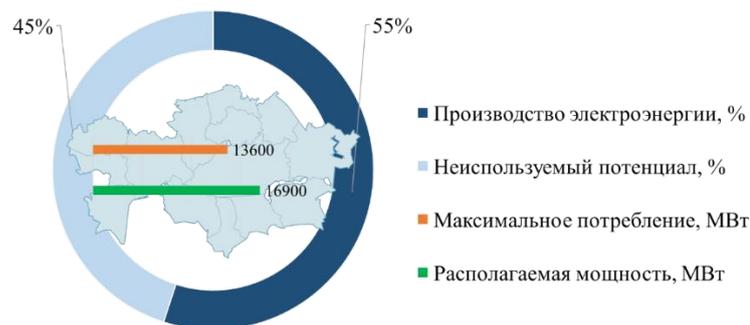


Рисунок 1 – Основные энергетические показатели 2018 года

Исходя из вышесказанного можно затронуть тему стимулирования микрогенерации. Общий объем инсталляции преобладающего вида источника зеленой энергетики в Казахстане – ветряные электростанции. Именно они отражают уровень развития и являются стимулом роста для привлечения субсидий. Так же необходимо строго выделить понимание микрогенерации по отношению к возобновляемым источникам энергии в отношении установленной мощности, например, до 30 кВт. Такая практика рассматривается в [22], где рассматриваются особенности европейских и американских государственных поддержек.

Инвестиции и риски. При осуществлении строительства и дальнейшей эксплуатации возобновляемых источников энергии возникают ряд основных рисков. Исходя из проанализированной отчетности, большое внимание уделяется следующим пунктам:

- Валютный риск. Риск обоснован девальвацией валюты, что отражается на себестоимости производимой энергии в случае привлеченных инвестиций. В этой связи прослеживается необходимость ежегодной индексации тарифов и цен – с учетом изменения курса валюты находящаяся в обороте.

- Невыгодные банковские условия. Уступка банковской системы для данного сектора экономики.

- Интеграция проекта во время строительства с городской системой энергообеспечения. Приоритетное подключение объектов возобновляемых источников энергии к электрическим сетям городского обеспечения.

- Неисполнение обязательств заемщиками или же инвесторами. Инвестиционные преференции в рамках Предпринимательского Кодекса.

- Платёжеспособность операторов. Данный пункт предусматривает снижение рисков при поддержке затрат на покупку зеленой электроэнергии, энергетической утилизации отходов, формирование резервного фонда и т.п.

Резервные мощности. Существующие резервы в секторе возобновляемых источников энергии и в целом на данный момент расходуются на генерирующее оборудование возраст половины, которых более 30 лет. В этой связи, чтобы избежать дефицита необходимо строить новые маневренные мощности. Под этим подразумевается строительство газовых и гидроэлектростанций. Трудности лишь в том, что источник газа в Казахстане находится на западе, а основной дефицит энергии приходится на южные регионы. При всем этом возможна аккумуляция энергии с ведением в эксплуатацию возобновляемых источников энергии при этом нужно учитывать нестабильность выработки электроэнергии объектами возобновляемых источников энергии.

Тарифы и отсутствие конкуренции. Рассмотрено 65 проектов, введенных в эксплуатацию с середины 2018 до конца 2021 года, и было выявлено, что количество малых проектов преобладает над большими и их общая средняя мощность равна 19 МВт. В то время как средняя цена по итогам аукциона держится на уровне 20 тг/кВт. Общий положительный эффект наблюдается при нахождении линий тренда сложившаяся на основе аукционных торгов. Если же в 2018 году разрыв между мощностью электростанции и стоимостью был колоссальный, то к концу 2021 он снижается, что говорит о появившейся конкуренции, так как 65 проектов были реализованы 54 компаниями [23].

Микрогенерация и отсутствие поддержки. Вопросы микрогенерации возобновляемых источников энергии сводятся к сфере их регулирования, что приводит к следующим предполагаемым параметрам:

- Четкое разграничение мощности генерирующих объектов. К примеру, в России к объектам микрогенерации относятся мощности менее 15 кВт;

- Выгодное расположение генерирующих объектов. Как правило в приоритете частные дома и небольшие производственные объекты, а многоквартирные дома и близлежащие к ним территории и места общего пользования не рассматриваются;

- Использование двухсторонних приборов учета электроэнергии. Установка производится за счет средств заявителя;

- Регламент ввода в эксплуатацию генерирующего оборудования при стандартном присоединении к электрической сети или упрощенный порядок технологического присоединения при иных случаях;

- Реализация электроэнергии и фиксированная цена. Объект микрогенерации должен располагать стабильным поставщиком электроэнергии, и цена купли-продажи должна исходить из средневзвешенной нерегулируемой цены на электроэнергию на оптовом рынке;

- Реализация электроэнергии физическим лицом. Исключение налогообложения до той поры пока система не покажет результат.

Интеграция возобновляемых источников энергии в энергетическую систему страны. Проблема инфраструктуры районов строительства возобновляемых источников энергии говорит о неразвитости электроэнергетической сети в Казахстане и отдаленности места строительства из-за чего прокладка сетей является трудоемким и дорогостоящим занятием.

За последние 10 лет Казахстан добился не малых достижений в секторе возобновляемых источников энергии, чему свидетельствуют документы, проанализированные в ходе работы над статьей. В этой связи стоит отметить, что видимый экономический результат и потенциал данного сектора электроэнергетики хорошо разобран со стороны финансово экономической составляющей, но никак не со стороны материально

технической базы и оснащения. Отсутствует национальная нормативно-техническая база для строительства объектов возобновляемых источников энергии, что приводит только к привлечению инвестиции и реализации проектов иностранными компаниями. На основе собранных данных можно сделать вывод о том, что авторами дается направление в сторону исследования и становления нормативно-технической базы для осуществления таких проектов собственными силами, тем самым снижая себестоимость и позволяя нарабатывать опыт национальным кадрам.

#### **Список использованных источников:**

1. The Paris Agreement | UNFCCC [Electronic resource] — Mode of access: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> (accessed date: 07.02.2022).
2. Kazakhstan's CO2 emissions in the post-Kyoto Protocol era: Production- and consumption-based analysis / X. Wang, H. Zheng, Z. Wang, Y. Shan, J. Meng, X. Liang, K. Feng, D. Guan // *Journal of Environmental Management*. — 2019. — Vol. 249. — P. 109393. <https://doi.org/10/gnqvzn>
3. State of Renewable Energy — France: REN21, 2016.
4. Renewable energy technologies and practices: Prospective for building integration in cold climates (Kazakhstan) / S. Tokbolat, R. Calay, S. Al-Zubaidy // *Journal of Renewable and Sustainable Energy*. — 2015. — Vol. 7, No. 5. — P. 053124. <https://doi.org/10/gnqvzp>
5. Assessment of Green Practices in Residential Buildings: A Survey-Based Empirical Study of Residents in Kazakhstan / S. Tokbolat, F. Karaca, S. Durdyev, F. Nazipov, I. Aidyngaliyev // *Sustainability*. — 2018. — Vol. 10, No. 12. — P. 4383. <https://doi.org/10/gnqvzq>
6. Renewable Energy Market in Kazakhstan: Potential, Challenges, and Prospects / N. Lim, Z. Zhanadilova, J. Chadiarova, S. Begenova, M. KimPwC, 2021.
7. IRENA at Kazakhstan Energy Week [Electronic resource] // [/events/2019/Sep/IRENA-at-Kazakhstan-Energy-Week](https://www.irena.org/events/2019/Sep/IRENA-at-Kazakhstan-Energy-Week). — Mode of access: <https://www.irena.org/events/2019/Sep/IRENA-at-Kazakhstan-Energy-Week> (accessed date: 07.02.2022).
8. A project of the United Nations Economic Commission for Europe. Analysis of the development and dissemination of advanced technologies in the field of energy efficiency and renewable energy in Kazakhstan / G. Trofimov — 2012.
9. Assessment of the potential of alternative energy in Kazakhstan [Electronic resource] — Mode of access: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30186359](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30186359) (accessed date: 08.12.2021).
10. International trends in renewable energy sources / T. Rithu, B. Rupesh, K. Abrar, D. Preetha. — UK: Deloitte Development LLC, 2018.
11. Green Economy: Realities and Prospects in Kazakhstan. Samruk kazyna, 2018.
12. On the Electric Power Development Program to 2030 [Electronic resource] — Mode of access: [https://adilet.zan.kz/rus/docs/P990000384\\_](https://adilet.zan.kz/rus/docs/P990000384_) (accessed date: 08.12.2021).
12. Renewables in cities 2021 — France: REN21, 2021.
13. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Renewable Energy and Climate Change Mitigation. National Geographic Stock, 2011.
14. Zhanatas Wind Farm - Non-Technical Summary, Zhanatas Wind-Power Station Limited Liability Partnership, 2019.
15. Renewable energy sources as a new development step for oil and gas companies — Russia: KPMG International, 2019.
16. Annual report on the results of First Wind Power Plant LLP for 2020, The first wind power plant, 2020.
17. Zhanatas Wind-Power Station Limited Liability Partnership
18. National Electric Grid. Annual Report 2019. KEGOC, 2019.

19. Financing Renewable Energy Projects in Kazakhstan / N. Minatomirai. — Japan: ERM Japan Ltd, 2014.
20. Report on the Environmental Analysis of the Renewable Energy Development Project: Wind Power Plants / N. Minatomirai. — Japan: ERM Japan Ltd, 2014.
21. First Wind Power Plant - Annual Reports [Electronic resource] — Mode of access: <https://pves.kz/ru/investory-i-stejkkholdery/godovoj-otchet> (accessed date: 08.12.2021).
22. Foreign experience in stimulating microgeneration based on renewable energy sources / S. Ratner
23. Most new renewable energy sources knock down the price of the cheapest fossil fuels / N. Bockstoller. — United Arab Emirates: IRENA, 2021.

**УДК 697.7**

## **АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ДЛЯ ТЕПЛОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

**Кожаяева С.**

*[kozhayevaa@gmail.com](mailto:kozhayevaa@gmail.com)*

Магистрант специальности «Инженерные системы и сети», ЕНУ им. Л. Н. Гумилева,  
Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – к.т.н., доцент Атякшева А.В.

Одним из наиболее перспективных направлений развития систем теплообеспечения, включая системы отопления и вентиляции жилых домов, как во всем мире, так и в Казахстане является внедрение источников ВИЭ в традиционные системы. Во всем мире настоящий тренд в энергетике и строительства принимает устойчивую форму развития в рамках обеспечения «зеленой» экономики [1]. В странах с высокой активностью солнечной радиации применяются как пассивные, так и активные системы солнечной генерации для инженерного обеспечения жилых зданий. В настоящее время в Казахстане реализовано 4 крупных проекта гелиоустановок для теплоснабжения и горячего водоснабжения в городе Кызылорде (50 МВт), Жарминском районе (30 МВт), СЭС Бурное и СЭС Сарань (100 МВт). В Казахстане разработаны меры государственного регулирования в поддержку «зеленого строительства» с минимальным количеством выбросов парниковых газов [2]. Тем не менее, несмотря на достаточный уровень государственной поддержки в Республике Казахстан широкого распространения солнечная генерация в Республике не получила.

Интенсивность солнечной активности в Казахстане изменяется в зависимости от географического положения населенного пункта и времени года. Северный Казахстан отличается резко-континентальным климатом с возможностью понижения температуры воздуха до  $-35 - 40^{\circ}\text{C}$  [3]. Число градусов – суток для отопительного периода регионов

Северного Казахстана значительно превышает отопительный период южных и центральных регионов и составляет от 6000 до 7500 [4]. При этом, интенсивность солнечного излучения в таких городах как Нур – Султан, Кокшетау, Караганда позволяет развивать солнечные гелиосистемы для теплообеспечения жилых зданий.

Рисунок 1. Динамика активности солнца в г. Нур – Султан в 2018 году