

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ  
БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ»  
КеАҚ



КӨЛІК-ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



**«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XIV ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE XIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC- PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**

Астана, 2026

**УДК 656:620.9**

**ББК 65.37+65.305.1**

**A43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Талтенов А.А., член Правления – Проректор по науке и коммерциализации, д.х.н., профессор; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., ассоциированный профессор; Тлепиева Г.М. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», к.т.н., доцент; Тогизбаева Б.Б. – заведующая кафедрой «Транспортная инженерия», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующая кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Жумажанов С.К.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент; Садыкова С.Б. – заведующая кафедрой «Теплоэнергетика», PhD, доцент.

**A43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения:** XIV Международная научно-практическая конференция, 19 марта 2026г. / Подгот. А.А. Талтенов, У.Ш. Кокаев, Г.М. Тлепиева – Республика Казахстан, г.Астана, НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», 2026. – 632 с.

**ISBN 978-601-385-216-4**

В сборник включены материалы XIV Международной научно-практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 19 марта 2026 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам логистики, организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

**ISBN 978-601-385-216-4**

**УДК 656:620.9**  
**ББК 65.37+65.305.1**

© НАО «ЕНУ имени Л.Н. Гумилева», 2026

**Секция 5 «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ»**

<b>Азмуханбетов Б.Т.</b> ТҰРАҚТЫ ТОК ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРЫН БАСҚАРУДАҒЫ ПИД-РЕТТЕГІШТЕРДІ ГЕНЕТИКАЛЫҚ АЛГОРИТМ ЖӘНЕ ФАЗЗИ-ЛОГИКА АРҚЫЛЫ ОҒТАЙЛАНДЫРУ	565
<b>Айсанов А.Б.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-10 КВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	569
<b>Ашимов Д.Е.</b> МЕТОДЫ АНАЛИЗА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИМПУЛЬСОВ ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ В КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЯХ И ИХ АДАПТАЦИЯ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	575
<b>Әлімқазы Ш., Нұржанова А.Б.</b> ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ТОЛҚЫНДАР. ТЕОРИЯЛЫҚ ТАЛДАУ.	579
<b>Багиров И.Я.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ К РАСЧЕТАМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	584
<b>Гайнуллина Д.А.</b> АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ НА КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ-НАПРЯЖЕНИЯ	590
<b>Ғизат М.Н.</b> АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫНДА ОРТАЛЫҚ ЭЛЕКТР ЖЕЛІСІНЕ ҚОСЫЛМАЙТЫН ТІК ЖЕЛІ ТУРБИНАЛАРЫ НЕГІЗІНДЕГІ ЖЕРГІЛІКТІ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬДЕРДІ ЗАРЯДТАУ СТАНЦИЯСЫН ЖОБАЛАУ	593
<b>Зуев Д.Н.</b> МЕТОДЫ КОМПЕНСАЦИИ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ГЛОБАЛЬНОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЕ	596
<b>Қайратов А.К.</b> ИНТЕГРАЦИЯ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 0,4–35 кВ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФОРМИРОВАНИЯ НОРМАТИВНО КОРРЕКТНОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	601
<b>Қостанаев Ә.Д.</b> 0,4 КВ ЖЕЛІЛЕРІНДЕГІ РЕАКТИВТІ ҚУАТТЫ КОМПЕНСАЦИЯЛАУ ЖҮЙЕСІН МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ	605
<b>Ниязов Б.Ш.</b> СОЦИАЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ ПЕРЕХОДА К ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ В КАЗАХСТАНЕ	609
<b>Сағиев Т.А.</b> ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ НАКОПИТЕЛЕЙ НА БАЗЕ SSB	614
<b>Сейткалиева М.С.</b> АУЫСПАЛЫ ЖІЛІКТІ ЖАҒАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІН ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕСІНЕ БІРІКТІРУ	619
<b>Социал Б.Қ.</b> ЖОҒАРЫ ТОК ГАРМОНИКАСЫН БАСУ ҚҰРЫЛҒЫСЫ	622
<b>Уаханова К.Б.</b> ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА КҮН-ЖЕЛІ ГИБРИДТІ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІН ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ	628

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. International Energy Agency. Global EV Outlook 2024. Paris: IEA, 2024.
2. KEGOC. Қазақстанның бірыңғай электр энергетикалық жүйесінің жұмыс режимдері туралы есеп. Астана, 2023.
3. Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі. Қазақстан Республикасында жаңартылатын энергия көздерін дамыту жөніндегі ұлттық баяндама. Астана, 2023.
4. International Electrotechnical Commission. IEC 61400-12-1: Wind energy generation systems – Power performance measurements of electricity producing wind turbines. Geneva, 2019.
5. Lasseter, R. H. Microgrids. IEEE Power Engineering Society Winter Meeting, 2002.
6. Белов П. Г. Электроснабжение зарядных станций для электромобилей. // Электричество, 2019, №6, 23–29.

УДК 621.311

**МЕТОДЫ КОМПЕНСАЦИИ НЕСТАБИЛЬНОСТИ  
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ГЛОБАЛЬНОЙ  
ЭНЕРГОСИСТЕМЕ**

**Зуев Данил Николаевич**

[dzuev502@gmail.com](mailto:dzuev502@gmail.com)

студент кафедры «Электроэнергетика»  
ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан  
Научный руководитель: Косыбаев Ж.З.

*Аннотация.* В статье рассматриваются основные причины и проблемы нестабильности генерации электроэнергии из возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в условиях активного развития мировой энергетики. Проанализированы современные технологии стабилизации энергосистемы, включая системы накопления энергии, гибридные энергосистемы и интеллектуальные электрические сети. Оценены перспективы применения различных методов компенсации нестабильности ВИЭ. Показано, что комплексное использование данных решений позволяет значительно повысить надёжность, устойчивость и эффективность энергосистем при высокой доле возобновляемых источников энергии в современном мире.

*Ключевые слова:* возобновляемые источники энергии, солнечная энергетика, ветровая энергетика, нестабильность генерации, системы накопления энергии, гибридные энергосистемы, интеллектуальные электрические сети, энергетический переход.

В последние годы в мировой энергетике наблюдается активный рост потребления электроэнергии во всех секторах экономики. В связи с этим возрастает необходимость поиска более эффективных и экологически безопасных источников энергии, что способствует активному развитию возобновляемых источников энергии (ВИЭ). На рисунке 1 приведена динамика роста потребления электроэнергии в мире за последние годы.

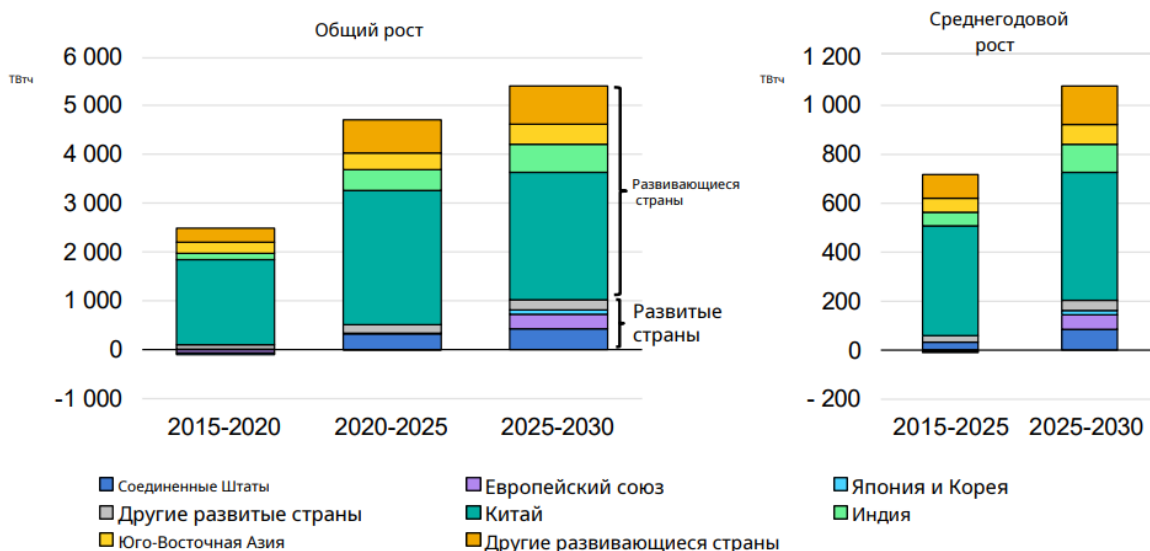


Рисунок 1 - Рост мирового спроса на электроэнергию по регионам, 2015-2030 гг. [9]

Одновременно с этим во многих странах наблюдается рост установленной мощности возобновляемых источников энергии. Согласно прогнозам международных энергетических организаций, к 2030 году доля ВИЭ в мировой энергетике значительно увеличится.

На рисунке 2 представлены основные виды возобновляемых источников энергии и мировое производство электроэнергии по источникам.

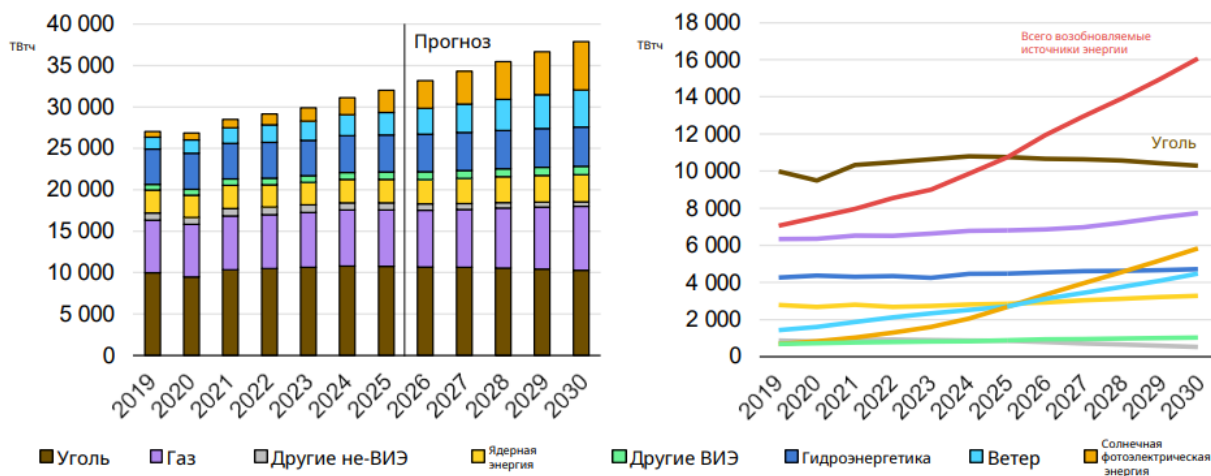


Рисунок 2 - Мировое производство электроэнергии по источникам, 2019-2030 гг. [9]

В последние годы наиболее распространенными и активно развивающимися видами возобновляемых источников энергии являются солнечная и ветровая энергетика. Данные источники позволяют существенно снизить выбросы углекислого газа в атмосферу и уменьшить зависимость мировой энергетике от традиционных видов топлива, таких как уголь, нефть и природный газ.

Однако широкое внедрение ВИЭ сопровождается рядом технических проблем, основной из которых является нестабильность генерации электроэнергии. Выработка энергии солнечных и ветровых электростанций напрямую зависит от погодных условий, времени суток и других природных факторов, что приводит к колебаниям мощности генерации.

Целью данной работы является анализ причин нестабильности генерации возобновляемых источников энергии и рассмотрение современных методов её компенсации.

**Солнечная энергетика.** Суммарная установленная мощность всех солнечных электростанций в мире - около 2,2 ТВт, что показывает потенциал генерации при идеальных условиях. На практике из-за ночного времени, облачности и ограничений сетей средний коэффициент использования мощности составляет 15%, а доля солнечной энергии в мировом производстве - около 7%. Основные причины нестабильности: суточный цикл, облачность и ограничения сетей (curtailment) [6], потери могут достигать 15–30%. [2]

Современные накопители энергии, гибридные системы и интеллектуальные сети позволяют повысить эффективность до ~20%, что увеличивает выработку примерно на треть и потенциально повышает долю в мировом производстве до 10–11%.

**Ветровая энергия.** Суммарная установленная мощность ветровых электростанций в мире >1 000 ГВт, доля ветровой энергии в мировом производстве - 8–9%. Capacity factor (коэффициент использования установленной мощности) новых проектов - 30 до 40%. [8]

Нестабильность возникает из-за изменчивости ветра, стохастичности генерации и ограничений сетей (curtailment), потери могут достигать нескольких десятков процентов. Использование накопителей, гибридных систем и интеллектуальных сетей позволяет увеличить полезную выработку примерно на 20–30%.

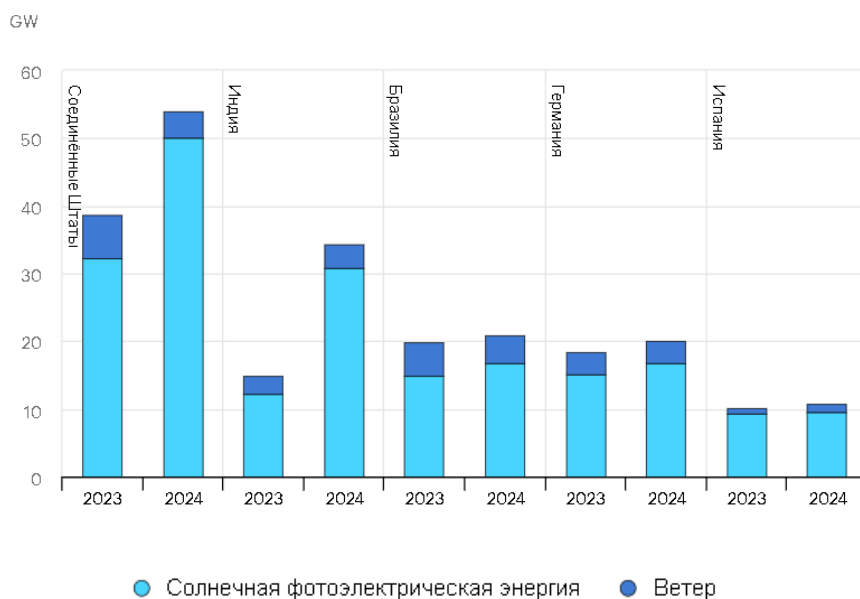


Рисунок 3 - Солнечные фотоэлектрические и ветровые сети на отдельных рынках, 2023-2024. [1]

Установленная мощность солнечной фотоэлектрической энергии к 2027 году превзойдёт угольную, став крупнейшей в мире. Совокупная мощность солнечных фотоэлектрических мощностей почти утроилась, выросла почти на 1 500 ГВт за этот период, превышая природный газ к 2026 году и уголь к 2027 году. Наблюдается ежегодное увеличение мощностей солнечных фотоэлектрических станций в течение следующих пяти лет. [9]

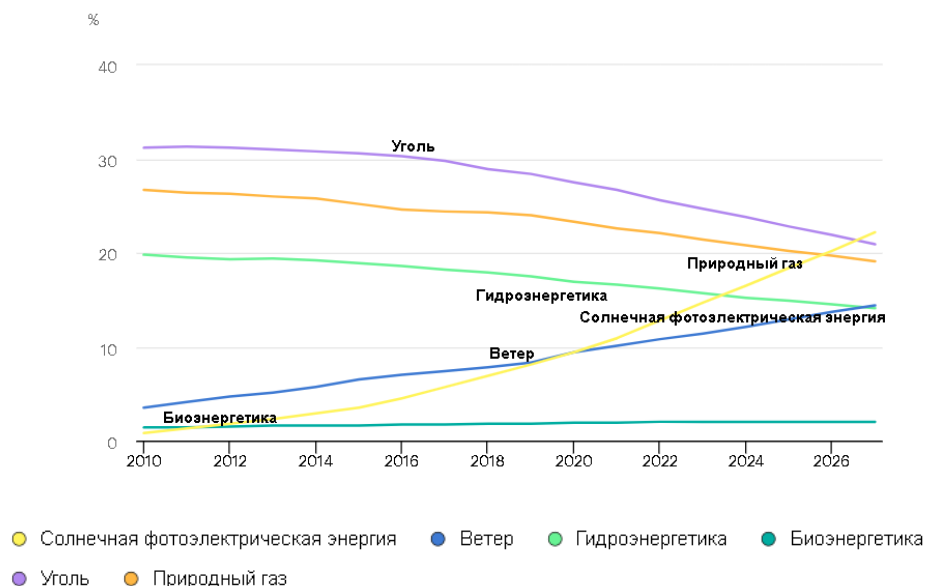


Рисунок 4 - Доля накопленной мощности по технологиям, 2010–2027 г. [1]

Решения проблемы нестабильности возобновляемых источников энергии.

Основная причина нестабильности солнечной и ветровой генерации - их зависимость от метеорологических условий, что приводит к колебаниям мощности. Чтобы эффективно интегрировать ВИЭ в энергосистему и компенсировать эти колебания, применяются комплексные технические и цифровые решения.

#### 1. Системы накопления энергии (Energy Storage Systems, ESS):

ESS - это технология, позволяющая временно разъединять производство и потребление энергии, накапливая избыточную энергию в определённый момент и высвобождая её позже, когда это требует спрос или когда производство становится недостаточным.

Они создают «буфер», сглаживая временные колебания, обеспечивая баланс между генерацией и потреблением. ESS включают аккумуляторные батареи (например, литий-ионные), пиковые станции гидроаккумулирования (PSH), сжатый воздух и другие технологии. Их применение позволяет устранить необходимость постоянного запуска резервных генераторов на ископаемом топливе, снижая выбросы и эксплуатационные затраты.

ESS успешно применяются в сетях с высокой долей ВИЭ: аккумуляторы хранят избыток энергии днем и отдают её вечером или ночью, когда солнечная или ветровая генерация уменьшена. Например, исследования показывают, что интеграция аккумуляторных хранилищ позволяет значительно повысить долю полезной выработки ВИЭ, снижая куртэйлмент и сглаживая пики нагрузки.

#### 2. Гибридные энергосистемы:

Гибридные системы объединяют в одной структуре несколько источников генерации и накопления: солнечные панели, ветровые турбины и накопители энергии. Такое объединение позволяет ресурсам взаимно компенсировать колебания друг друга: Когда солнечная генерация снижается (например, в облачную погоду), энергия может быть получена из ветра или накопителей. В периоды слабого ветра системы накопления могут компенсировать недостаток.

Комплексная интеграция позволяет повысить стабильность и рентабельность энергосистем вообще, поскольку используются преимущества разных ресурсов в разное время, снижая общие потери и повышая надёжность

#### 3. Интеллектуальные электрические сети (Smart Grid):

Интеллектуальная сеть - это цифровая инфраструктура электроснабжения, использующая датчики, автоматизацию и программное обеспечение для анализа и управления потоками энергии в реальном времени. Она позволяет: оптимизировать распределение энергии, учитывая прогнозы генерации и потребления, автоматически перенаправлять потоки, чтобы минимизировать перегрузки и колебания, интегрировать накопители энергии и распределённые источники в общую сеть. Smart Grid включает цифровые измерения и системы управления, что позволяет оперативно адаптировать работу сети к изменениям генерации ВИЭ и нагрузке, повышая устойчивость и надёжность электроснабжения.

Активно с методами компенсаций нестабильности используют: прогнозирование и управление спросом, комбинированное применение технологий.

Точные прогнозы генерации солнечной и ветровой энергии на основе погодных данных позволяют операторам заранее планировать работу системы и уменьшать неопределённость.

Прогнозирование в сочетании с управлением спросом (Demand Response - изменение нагрузки в ответ на сигналы сети) помогает сбалансировать систему, снижая необходимость в частом включении резервных мощностей. Использование всех перечисленных методов совместно обеспечивает более высокий уровень устойчивости энергосистемы.

Например, ESS + Smart Grid + гибридная архитектура позволяют: сглаживать пики и провалы генерации ВИЭ, оптимизировать работу накопителей за счёт прогнозов и управления спросом, уменьшать потери энергии и необходимость резервных генерирующих мощностей.

В таких комплексных системах накопители обеспечивают буфер между выработкой и потреблением, интеллектуальные сети управляют потоками энергии, а гибридная структура повышает надёжность за счёт разнообразия источников.

Эти примеры (рисунок 5) демонстрируют, что комплексное использование ESS, гибридных энергосистем и Smart Grid позволяет значительно уменьшить потери энергии и повысить долю реально использованной ВИЭ.

Пример / Регион	До (curtailment / потеря энергии)	После (эффект технологии)	Применённые технологии
Калифорния (CAISO)	Солнечная генерация curtailed ≈ 13%	Снизилась на ≈12% → ~11,5%	Батареи (ESS), интеллектуальные сети (Smart Grid)
Hornsedale Power Reserve, Австралия	Частые пики/провалы ветровой генерации, высокие расходы на FCAS	Снижение затрат на FCAS ≈ \$116 млн, сглаживание колебаний мощности	Литий-ионные батареи 100 MВт/129 MВт·ч
Китай (пилотные проекты)	Локальный curtailed PV 15–30%, ветра 10–15%	Сокращение curtailment на 5–8%, улучшение использования ВИЭ	Гибридные системы (солнце+ветер+ESS), прогнозирование генерации, управление сетью
Моделирование (NREL/Denholm)	Высокий curtailment при больших долях ВИЭ	С помощью 4–8 часов накопления энергии сокращение curtailed энергии до 20–30% в зависимости от региона	ESS, гибридные системы, интеллектуальные сети

Рисунок 5 - Результат использования ESS, гибридных энергосистем и Smart Grid.[7]

**Заключение.** Рост солнечной и ветровой энергетики в мировом масштабе делает их ключевыми источниками для перехода на низкоуглеродную энергетику в будущем. Однако их переменный характер создаёт серьёзные вызовы: ночное время, облачность, погодные колебания, нестабильность ветра и ограничения сетей приводят к значительным

потерям выработанной энергии (curtailment), снижающим эффективность и надёжность энергосистем.

Анализ реальных проектов и моделирование показывают, что комплексное применение современных технологий позволяет решать эти проблемы.

Реальные кейсы, такие как Калифорния (CAISO) [3], Hornsdale Power Reserve в Австралии [4] и пилотные проекты в Китае [5], демонстрируют, что внедрение этих технологий:

- сокращают потери энергии;
- увеличивают долю реально использованной солнечной и ветровой генерации;
- повышают надёжность и устойчивость энергосистем;
- делают возможным масштабное внедрение ВИЭ без ущерба для стабильности сети.

Таким образом, комплексное использование систем накопления энергии, гибридных систем и интеллектуальных сетей является ключевым инструментом для обеспечения устойчивого и эффективного развития мировой энергетики с высокой долей возобновляемых источников энергии.

#### С п и с о к и с п о л ь з о в а н н ы х и с т о ч н и к о в

1. International Energy Agency (IEA). Renewables 2022 – Renewable Electricity Report. Paris: IEA, 2022. URL: <https://www.iea.org/reports/renewables-2022/renewable-electricity>
2. PV Magazine. Solar generation grew by 30% in 2024, says IEA. 2025. URL: <https://www.pv-magazine.com/2025/02/20/solar-generation-grew-by-30-in-2024-says-iea>
3. California ISO (CAISO). Special Report on Battery Storage. May 29, 2025. URL: <https://www.aiso.com/documents/2024-special-report-on-battery-storage-may-29-2025.pdf>
4. Aurecon Group. Hornsdale Power Reserve Impact Study. 2020. URL: <https://www.aurecongroup.com/-/media/files/downloads-library/thought-leadership/aurecon-hornsdale-power-reserve-impact-study-2020.pdf>
5. Reuters. China's renewable capacity soars, utilisation lags. 2025. URL: <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/chinas-renewable-capacity-soars-utilisation-lags-data-show-2025-08-05>
6. NREL / Denholm, P. Energy Storage and Integration of Renewable Energy: Reducing Curtailment. 2017. URL: <https://docs.nrel.gov/docs/fy17osti/68960.pdf>
7. IRENA. Renewable Power Generation Costs in 2024. Abu Dhabi: IRENA, 2025. URL: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2025/Jul/IRENA\\_TEC\\_RPGC\\_in\\_2024\\_2025.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2025/Jul/IRENA_TEC_RPGC_in_2024_2025.pdf)
8. Wikipedia. Solar energy / Wind energy. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Solar\\_energy](https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_energy), [https://en.wikipedia.org/wiki/Wind\\_power](https://en.wikipedia.org/wiki/Wind_power)
9. 080226 Отчет по электроэнергетике МЭА Electricity\_2026 русс.pdf [file:///C:/Users/Admin/AppData/Local/Packages/5319275A.51895FA4EA97F\\_cv1g1gvanyjgm/Local State/sessions/5D5AD5BE78EC5D01271BC1FC532C7FA48C05029B/transfers/2026-09/080226%20Отчет%20по%20электроэнергетике%20МЭА%20Electricity\\_2026%20русс.pdf](file:///C:/Users/Admin/AppData/Local/Packages/5319275A.51895FA4EA97F_cv1g1gvanyjgm/Local%20State/sessions/5D5AD5BE78EC5D01271BC1FC532C7FA48C05029B/transfers/2026-09/080226%20Отчет%20по%20электроэнергетике%20МЭА%20Electricity_2026%20русс.pdf)

УДК 621.311

## ИНТЕГРАЦИЯ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 0,4–35 кВ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФОРМИРОВАНИЯ НОРМАТИВНО КОРРЕКТНОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**Кайратов Асет Кайратович**  
[kairatovaset2706@gmail.com](mailto:kairatovaset2706@gmail.com)

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва, Астана, Казахстан