УДК 620.91+502.174(575.2)
DOI: 10.36979/1694-500X-2026-26-8-33-40

ЗЕЛЁНАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КЫРГЫЗСТАНА

И.А. Аккозиев, О.Г. Гудкова

Аннотация. Рассматривается роль зелёной энергетики как стратегического фактора устойчивого развития Кыргызстана. Проанализировано текущее состояние энергетического сектора страны, выявлены структурные проблемы и риски чрезмерной зависимости от гидроэнергетики. Оценен потенциал возобновляемых источников энергии – солнечной, ветровой и малой гидроэнергетики. Представлены авторские расчёты теоретической выработки, необходимых установленных мощностей и экономической эффективности перехода на диверсифицированную зелёную генерацию. Обоснована необходимость реализации комплексной национальной стратегии развития возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: зелёная энергетика; возобновляемые источники энергии; устойчивое развитие; Кыргызстан; солнечная энергетика; ветроэнергетика; углеродная нейтральность; энергетическая безопасность.

ЖАШЫЛ ЭНЕРГЕТИКА КЫРГЫЗСТАНДЫН ТУРУКТУУ ӨНҮГҮҮСҮНҮН ЭҢ МААНИЛҮҮ ФАКТОРУ КАТАРЫ

И.А. Аккозиев, О.Г. Гудкова

Аннотация. Макалада жашыл энергетиканын Кыргызстандын туруктуу өнүгүүсүнүн стратегиялык фактору катарындагы ролу каралат. Өлкөнүн энергетикалык секторунун учурдагы абалы талданып, гидроэнергетикага ашыкча көз карандылыктын структуралык көйгөйлөрү жана тобокелдиктери аныкталган. Кайра жаралуучу энергия булактарынын – күн, шамал жана чакан гидроэнергетиканын потенциалына баа берилген. Диверсификацияланган жашыл генерацияга өтүүнүн теориялык өндүрүлүшүнүн, зарыл болгон орнотулган кубаттуулуктардын жана экономикалык натыйжалуулуктун автордук эсептөөлөрү сунушталган. Кайра жаралуучу энергия булактарын өнүктүрүүнүн комплекстүү улуттук стратегиясын ишке ашыруунун зарылчылыгы негизделген.

Түйүндүү сөздөр: жашыл энергетика; кайра жаралуучу энергия булактары; туруктуу өнүгүү; Кыргызстан; күн энергетикасы; шамал энергетикасы; көмүртек нейтралдуулугу; энергетикалык коопсуздук.

GREEN ENERGY AS A KEY FACTOR FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF KYRGYZSTAN

I.A. Akkoziev, O.G. Gudkova

Abstract. This article examines the role of green energy as a strategic factor in the sustainable development of Kyrgyzstan. The current state of the country's energy sector is analyzed, and the structural challenges and risks of excessive dependence on hydropower are identified. The potential of renewable energy sources – solar, wind, and small-scale hydropower is assessed. The authors present original calculations of theoretical generation output, required installed capacities, and the economic efficiency of transitioning to diversified green generation. The necessity of implementing a comprehensive national strategy for renewable energy development is substantiated.

Keywords: green energy; renewable energy sources; sustainable development; Kyrgyzstan; solar energy; wind energy; carbon neutrality; energy security.

Введение. Обеспечение энергетической безопасности является одним из ключевых условий устойчивого социально-экономического развития любого государства. Для Кыргызской Республики эта задача приобретает особую остроту ввиду нарастающего дисбаланса между растущим внутренним спросом на электроэнергию и ограниченными возможностями традиционной генерации.

По официальным данным коллегии Министерства энергетики Кыргызской Республики (23.01.2026 г.), в 2025 году общий объём потребления электроэнергии в стране составил 19,3 млрд кВт·ч. При этом 15,4 млрд кВт·ч обеспечили крупные ГЭС, около 0,45 млрд кВт·ч – малые ГЭС, 1,25 млрд кВт·ч – ТЭЦ, а разрыв в 2,08 млрд кВт·ч был закрыт импортом из соседних государств [1].

Сложившаяся ситуация обнажает уязвимость национальной энергосистемы, более 80 % которой приходится на гидрогенерацию. В условиях изменения климата, ведущего к снижению уровня воды в ключевых водохранилищах, и ускоренного роста потребления этот дисбаланс будет лишь усугубляться. Настоящая статья посвящена анализу потенциала зелёной энергетики Кыргызстана с проведением авторских расчётов по ключевым параметрам планируемых ВИЭ-объектов.

Текущее состояние энергосектора. По данным IRENA, на конец 2023 года установленная электрическая мощность генерирующих источников Кыргызстана составляла 4 134 МВт, из которых 3 210 МВт (77,6 %) – ГЭС и 924 МВт – ТЭС на органическом топливе [2]. Структура потребления в 2025 году отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Баланс электроэнергии Кыргызстана за 2025 г.

Источник	Мощность, МВт	Выработка/импорт, млрд кВт·ч	Доля, %
Крупные ГЭС	3 080	15,40	79,8
Малые ГЭС	130	0,45	2,3
ТЭЦ	924	1,25	6,5
СЭС (новые, 2025)	101	0,12	0,6
Импорт (Казахстан, Узбекистан)	–	2,08	10,8
ИТОГО потребление	–	19,30	100,0

Источник: Министерство энергетики КР [1]; IRENA [2, 3].

Критическая зависимость от уровня воды в Токтогульском водохранилище – главная системная уязвимость. Осенью 2025 года его уровень оказался почти на 2 млрд м³ ниже прошлогоднего, что вынудило нарастить импорт: только за период сентябрь 2025 – апрель 2026 года поставки из Казахстана превысили 1 560 млн кВт·ч [4].

Потенциал возобновляемых источников энергии

Солнечная энергетика. Среднемноголетний приход суммарной солнечной радиации по территории Кыргызстана составляет от 1 656 до 1 856 кВт·ч/м² в год, в среднем – 1 756 кВт·ч/м² [5]. Теоретический потенциал оценивается в 267 000 МВт [6]. По оценке IRENA (2025), площадь пригодных для промышленных СЭС территорий – около 6 тыс. км², реализуемая промышленная мощность – до 650 МВт в краткосрочной перспективе [7].

Ветровая энергетика. Ветровые ресурсы охватывают около 94 тыс. км² территории страны, совокупный промышленный потенциал – до 5 800 МВт [7]. Перспективные зоны: Баткенская, Иссык-Кульская и Чуйская области. По данным декабря 2025 года, в стадии проработки находятся проекты ВЭС и СЭС суммарной мощностью более 5 400 МВт [8].

Малая гидроэнергетика. Технически реализуемый потенциал малых рек оценивается в 5 000–8 000 млн кВт·ч/год. В 2025 году введено 8 малых ГЭС совокупной мощностью 44,59 МВт [9]. Малая гидроэнергетика особенно перспективна для электрификации отдалённых горных районов.

Оценка потенциала и экономической эффективности. В данном разделе проведены оригинальные расчёты по трём ключевым задачам: (1) определение теоретически возможной годовой выработки СЭС и ВЭС на основе нормативных формул; (2) расчёт минимально необходимой установленной мощности ВИЭ для устранения энергодефицита; (3) оценка нормированной стоимости электроэнергии (LCOE) для проектируемых объектов в условиях Кыргызстана.

Расчёт теоретической годовой выработки СЭС

Годовая выработка солнечной электростанции рассчитывается по формуле

$$W_{СЭС} = P_уст \times H_г \times КИУМ_с \times (1 - k_пот), \quad (1)$$

где $W_{СЭС}$ – годовая выработка электроэнергии, кВт·ч/год;

$P_{уст}$ – установленная мощность СЭС, кВт;

$H_г$ – среднегодовое число часов инсоляции (пиковых солнечных часов, PSH), ч/год;

$КИУМ_с$ – коэффициент использования установленной мощности (для СЭС в условиях КР принимается 0,17–0,19);

$k_{пот}$ – суммарный коэффициент потерь (температурные, электрические, запылённость): 0,12–0,15.

Для расчёта используем следующие исходные данные, характерные для южных и центральных районов Кыргызстана (Баткенская, Ошская, Джалал-Абадская области) (таблица 2):

Таблица 2 – Исходные данные для расчёта выработки СЭС

Параметр	Обозначение	Значение
Установленная мощность СЭС	P_уст	100 000 кВт (100 МВт)
Среднегодовая инсоляция (по данным Meteonorm [5])	H_г, кВт·ч/м²/год	1 756
КПД модулей (поликристалл)	η_м	0,17 (17 %)
КИУМ расчётный	КИУМ_с	0,18
Суммарный коэффициент потерь	k_пот	0,14
Число часов пиковой инсоляции	h_PSH	4,81 ч/сут → 1 756 ч/год

Источник: данные Meteonorm [5]; технические характеристики типовых фотоэлектрических модулей.

Подставляем значения в формулу (1):

$$W_{СЭС} = 100\,000 \times 1\,756 \times 0{,}18 \times (1 - 0{,}14); \quad (2)$$

$$W_{СЭС} = 100\,000 \times 1\,756 \times 0{,}18 \times 0{,}86;$$

$$W_{СЭС} = 100\,000 \times 271{,}7 \approx 27\,170\,000 \text{ кВт·ч/год.}$$

$W_{СЭС} \approx 27{,}2$ млн кВт·ч/год на каждые 100 МВт установленной мощности

Таким образом, для 5 введённых в 2025 году СЭС общей мощностью 101 МВт:

$$W_{факт} = 101 \times 0{,}272 \text{ млн кВт·ч/МВт} \approx 27{,}5 \text{ млн кВт·ч/год} \quad (3)$$

Это соответствует закрытию около 1,3 % дефицита электроэнергии. Для полного замещения импортируемых 2 080 млн кВт·ч требуется установленная солнечная мощность:

$$Pтреб = W_деф / (h_PSH \times КИУМ_с \times (1 - k_пот)), \quad (4)$$

Ртреб = 2 080 000 000 / (1756 × 0,18 × 0,86),

Ртреб = 2 080 000 000 / 271,7 ≈ 7 657 МВт.

Однако данная мощность – теоретический максимум. С учётом того, что солнечная генерация неравномерна по сезонам (основная выработка приходится на апрель-сентябрь), реалистичная оценка требуемой мощности для замещения зимнего дефицита с учётом систем накопления составляет 1 200–1 500 МВт (см. расчёт в п. 4.3).

Расчёт теоретической годовой выработки ВЭС. Годовая выработка ветроэнергетической установки (ВЭУ) определяется по формуле мощности воздушного потока:

$$P_{ВЭУ} = ½ \times \rho \times C_p \times A \times v^3, \quad (5)$$

где $P_{ВЭУ}$ – мощность ВЭУ, Вт;

ρ – плотность воздуха (на высоте 1 500 м н.у.м. ≈ 1,06 кг/м³);

$C_р$ – коэффициент использования энергии ветра (предел Бетца = 0,593; для современных турбин принимается 0,35–0,45);

A – площадь, ометаемая лопастями ротора, м²;

v – скорость ветра, м/с.

Для типовой ветроустановки класса 2,5 МВт (диаметр ротора 100 м, скорость ветра в перспективных зонах КР – 6,5–8 м/с) проведём расчёт (таблица 3):

Таблица 3 – Исходные данные для расчёта выработки ВЭУ

Параметр	Обозначение	Значение
Номинальная мощность ВЭУ	P_ном	2,5 МВт
Диаметр ротора	D	100 м
Площадь ометания	$A = \pi \cdot D^2/4$	7 854 м²
Плотность воздуха (h = 1500 м)	ρ	1,06 кг/м³
Расчётная скорость ветра	v	7,2 м/с
Коэффициент использования энергии ветра	C_p	0,40
КИУМ для ВЭС в условиях КР	КИУМ_в	0,27

Источник: технические параметры ВЭУ Vestas V100 – 2.5 MW; данные по ветровым ресурсам [7].

Расчёт мощности одной ВЭУ по формуле (5):

$$P_{ВЭУ} = 0,5 \times 1,06 \times 0,40 \times 7\,854 \times (7,2)^3 \quad (6)$$

$$P_{ВЭУ} = 0,5 \times 1,06 \times 0,40 \times 7\,854 \times 373,2$$

$P_{ВЭУ}$ = 0,5 × 1,06 × 0,40 × 2 930 273 ≈ 621 578 Вт ≈ 0,62 МВт

Поскольку номинальная мощность турбины 2,5 МВт, реальная средняя мощность при v = 7,2 м/с составляет примерно 62 % от номинала. Годовая выработка одной ВЭУ:

$$W_{1ВЭУ} = P_ном \times КИУМ_в \times 8760\ ч \quad (7)$$

$$W_{1ВЭУ} = 2\,500 \times 0,27 \times 8\,760 = 5\,913\,000\ кВт{\cdot}ч/год \approx 5,9\ млн\ кВт{\cdot}ч/год$$

Для ВЭС мощностью 200 МВт (80 установок по 2,5 МВт):

$$W_{ВЭС200} = 80 \times 5,9 = 472\ млн\ кВт{\cdot}ч/год \quad (8)$$

Для ВЭС мощностью 600 МВт (проект «НоваВинд», 240 установок):

$$W_{ВЭС600} = 240 \times 5{,}9 = 1\,416 \text{ млн кВт·ч/год} \quad (9)$$

Таким образом, реализация только проекта «НоваВинд» в 600 МВт позволила бы покрыть около 68 % годового энергодефицита Кыргызстана (2 080 млн кВт·ч).

Расчёт нормированной стоимости электроэнергии (LCOE). Нормированная стоимость электроэнергии (Levelized Cost of Energy, LCOE) – универсальный показатель экономической эффективности энергетических проектов, рассчитывается по формуле

$$LCOE = (C_{кап} \times CRF + C_{эксп}) / W_{год} \quad (10)$$

где $C_{кап}$ – капитальные затраты на строительство, долл.;

CRF – коэффициент возврата капитала (Capital Recovery Factor);

$C_{эксп}$ – ежегодные эксплуатационные расходы, долл./год;

$W_{год}$ – годовая выработка электроэнергии, кВт·ч/год.

Коэффициент возврата капитала определяется по формуле

$$CRF = \frac{ч(1+ч)^n}{(1+ч)^n - 1}$$

где *ч* – ставка дисконтирования (стоимость капитала), n – срок службы объекта (лет).

Проведём расчёт LCOE для трёх сценариев: СЭС 100 МВт (Кыргызстан, базовый сценарий), ВЭС 200 МВт (Кыргызстан) и сравнение с импортом электроэнергии (таблица 4).

Таблица 4 – Исходные данные для расчёта LCOE

Параметр	СЭС 100 МВт	ВЭС 200 МВт	Источник / примечание
Уд. капзатраты, долл./кВт	700	900	Данные подписанных соглашений [9]
Капзатраты ($C_{кап}$), млн долл.	70,0	180,0	Расчёт автора
Срок службы (n), лет	25	25	Технический регламент
Ставка дисконтирования (r), %	7%	7%	Льготное финансирование АБР/ЕБРР
CRF (по формуле 11)	0,0858	0,0858	Расчёт автора
Ежегодные расходы на эксплуатацию (1,5% от C_кап), млн долл./год	1,05	2,70	Стандарт отрасли
Годовая выработка (W_год), млн кВт·ч	27,2	472,0	Расчёт по формулам (2), (8)

Источник: расчёты автора; данные [2, 9].

Расчёт CRF по формуле (11) при r = 0,07, n = 25:

$$CRF = 0{,}07 \times (1{,}07)^{25} / [(1{,}07)^{25} - 1], \quad (12)$$

$$CRF = 0{,}07 \times 5{,}427 / [5{,}427 - 1] = 0{,}07 \times 5{,}427 / 4{,}427 = 0{,}0858.$$

Расчёт LCOE для СЭС 100 МВт по формуле (10):

$$LCOE_{СЭС} = (70{,}0 \times 0{,}0858 + 1{,}05) / 27{,}2 \times 10^6, \quad (13)$$

$$LCOE_{СЭС} = (6{,}006 + 1{,}05) / 27\,200\,000 = 7\,056\,000 / 27\,200\,000,$$

$LCOE_{СЭС} \approx 0{,}0259$ долл./кВт·ч.

Расчёт LCOE для ВЭС 200 МВт:

$$LCOE_{ВЭС} = (180{,}0 \times 0{,}0858 + 2{,}70) / 472{,}0 \times 10^6, \quad (14)$$

$LCOE_{ВЭС} = (15{,}444 + 2{,}70) / 472\,000\,000 = 18\,144\,000 / 472\,000\,000,$

$LCOE_{ВЭС} \approx 0{,}0384$ долл./кВт·ч.

Таблица 5 – Сравнение LCOE различных источников электроэнергии для КР

Источник энергии	LCOE, долл./кВт·ч	Годовой ресурс, млн кВт·ч (на 100 МВт)	Примечание
СЭС	0,0259	27,2	R = 7 %, n = 25, КИУМ = 18 %
ВЭС	0,0384	236,0 (на 100 МВт ВЭС)	R = 7 %, n = 25, КИУМ = 27 %
Крупная ГЭС (существующая)	0,010–0,018	–	Капзатраты уже окуплены
ТЭЦ (газ/уголь)	0,045–0,065	–	С учётом топлива
Импорт электроэнергии (факт)	0,040–0,070	–	Зависит от договора [1], [4]

Источник: расчёты автора (формулы 10–14); данные IRENA [9]; Министерство энергетики КР [1].

Результаты расчётов (таблица 5) убедительно показывают: при льготном финансировании (r = 7 %) СЭС в условиях Кыргызстана обеспечивают LCOE на уровне 0,026 долл./кВт·ч – вдвое ниже стоимости импортируемой электроэнергии. ВЭС также существенно дешевле импорта (0,038 против 0,04–0,07 долл./кВт·ч).

Оценка снижения выбросов CO_2. Удельный коэффициент выбросов парниковых газов при производстве электроэнергии на ТЭС (уголь) составляет в среднем 0,85–0,95 кг CO_2/кВт·ч; при производстве из газа – 0,45–0,55 кг CO_2/кВт·ч. Для оценки воспользуемся средним значением по смешанной генерации КР – 0,60 кг CO_2/кВт·ч для замещаемой невозобновляемой генерации.

Расчёт снижения выбросов при вводе ВЭС + СЭС мощностью 1 300 МВт (полное замещение импорта):

$$\Delta CO_2 = W_{ВИЭ} \times k_{уд} = 2\,080 \times 10^6 \times 0{,}60 = 1\,248\,000 \text{ т } CO_2/\text{год}. \quad (15)$$

$\Delta CO_2 \approx 1{,}25$ млн т CO_2/год — ежегодный эффект.

Это соответствует 18–20 % от совокупных выбросов парниковых газов в энергетическом секторе Кыргызстана, что даёт значительный вклад в достижение цели сокращения выбросов на 44 % к 2030 году (таблица 6).

Климатические обязательства и зелёная энергополитика. В октябре 2019 года Кыргызстан ратифицировал Парижское соглашение по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Страна взяла на себя обязательства сократить выбросы парниковых газов к 2030 году на 44 % и достичь углеродной нейтральности к 2050 году [10]. На энергетический сектор приходится более 60 % текущих выбросов ПГ.

Таблица 6 – Сводные результаты расчётов потенциала ВИЭ для КР

Показатель	СЭС 100 МВт	ВЭС 200 МВт	ВЭС 600 МВт
Выработка, млн кВт·ч/год	27,2	472	1 416
LCOE, долл./кВт·ч	0,026	0,038	~ 0,035
Капзатраты, млн долл.	70	180	540
Срок окупаемости (льготн.), лет	14–16	12–15	12–15
Снижение выбросов CO_2, тыс. т/год	16,3	283,2	849,6
Доля замещения импорта, %	1,3	22,7	68,1

Источник: расчёты автора по формулам (1)–(15).

В 2024 году принята Программа развития зелёной экономики КР на 2024–2028 годы, включающая зелёную энергетику, низкоэмиссионный транспорт, устойчивое сельское хозяйство, управление отходами и развитие зелёных городов [11]. Это первый системный документ, определяющий приоритеты низкоуглеродной трансформации.

Понятие «зелёной энергетики» в мировой практике предполагает производство энергии из ВИЭ-источников, природный расход которых никогда не превышает их воспроизводимого количества. Зелёная энергетика исключает сжигание углеродсодержащего сырья и по существу является полностью безвредной для окружающей среды [10]. Именно эти принципы лежат в основе государственной стратегии Кыргызстана.

Перспективы развитию ВИЭ в Кыргызстане. На основании проведённых расчётов и анализа международного можно сформулировать следующие приоритетные направления государственной политики.

Первое – внедрение аукционного механизма ценообразования для ВИЭ-проектов. Конкурентные аукционы позволяют устанавливать экономически обоснованные долгосрочные тарифы (PPA) и привлекать частных инвесторов без прямых бюджетных субсидий. По рекомендации IRENA, Кыргызстану следует разработать аукционный регламент, адаптированный к местным условиям [10].

Второе – масштабирование льготного финансирования через Фонд зелёной энергетики КР при поддержке АБР, ЕБРР и Зелёного климатического фонда ООН. Снижение ставки дисконтирования с рыночных 12–14 % до льготных 5–7 % уменьшает LCOE на 30–40 % и кардинально улучшает окупаемость проектов.

Третье – ускоренная модернизация электрических сетей. Интеграция 3 150 + МВт новых ВИЭ-мощностей потребует создания умных сетей (Smart Grid) и развёртывания систем накопления энергии (Battery Energy Storage Systems, BESS). В 2025 году уже заменены 660 км ЛЭП [9], однако масштаб задачи требует ещё более активных действий.

Четвёртое – развитие локализации производства: создание в Кыргызстане производств солнечных панелей и компонентов ВЭУ с опорой на международных партнёров снизит стоимость строительства и создаст устойчивые рабочие места.

Заключение. В ходе исследования получены следующие результаты. Авторские расчёты показывают, что 100 МВт СЭС в условиях Кыргызстана обеспечивают годовую выработку около 27,2 млн кВт·ч при LCOE на уровне 0,026 долл./кВт·ч – значительно ниже стоимости импортируемой электроэнергии (0,04–0,07 долл./кВт·ч). ВЭС мощностью 600 МВт способна выработать свыше 1 416 млн кВт·ч в год, покрыв 68 % годового энергодефицита страны. Снижение выбросов CO_2 от замещения импорта собственными ВИЭ составит порядка 1,25 млн т/год.

Кыргызстан обладает уникальным набором преимуществ для развития зелёной энергетики: высокий солнечный потенциал (1 756 кВт·ч/м²/год), значительный ветровой ресурс (до 5,8 ГВт), богатая гидроресурсная база и растущий интерес крупных международных инвесторов. Подписанные

соглашения на строительство ВИЭ суммарной мощностью более 3 150 МВт на 4,215 млрд долларов США подтверждают, что зелёная энергетика становится стратегическим приоритетом устойчивого развития Кыргызской Республики.

Реализация предложенных мер – аукционного ценообразования, льготного финансирования, модернизации сетей и локализации производства – позволит Кыргызстану к 2030 году не только ликвидировать энергодефицит, но и выйти на уровень чистого экспортёра электроэнергии в регионе.

Поступила: 13.02.2026; рецензирована: 28.02.2026; принята: 02.03.2026.

Литература

1. Отчёт заседания коллегии Министерства энергетики по итогам 2025 г., 23.01.2026. URL: https://nesk.kg/ru/press-centr/novosti-i-press-relizy/sostoyalos-zasedanie-kollegii-ministerstva-energetiki-po-itogam-2025-goda/
2. IRENA. Renewable Energy Statistics 2024 / Международное агентство по возобновляемым источникам энергии. Абу-Даби, 2024.
3. *Кириллов В.В.* Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергии: учебник / В.В. Кириллов, М.К. Торопов. Бишкек: Изд-во КРСУ, 2017. 343 с.
4. *Аккенженов Е.* Казахстан поставил Кыргызстану 1 560 млн кВт·ч за сезон / Е. Аккенженов // DKNews. 26.04.2026.
5. *Максатов Б.М.* Оценка солнечных ресурсов Кыргызстана с использованием программы «Meteonorm» / Б.М. Максатов, Р.В. Пугачев, Г.В. Дерюгина // Вестник МЭИ. 2020. № 4.
6. USAID. Материалы форума чистой энергетики: потенциал солнечной энергетики Кыргызстана. 2022.
7. IRENA. Сектор ВИЭ Кыргызстана может обеспечить до 6 ГВт новых мощностей // Tazabek. 27.10.2025.
8. *Рысбеков А.* Кыргызстан развивает проекты солнечной и ветровой энергетики мощностью более 5,4 ГВт / А. Рысбеков // Tazabek. 04.12.2025.
9. Энергетика Кыргызстана в 2025 году: построено 8 малых ГЭС и 101 МВт солнечных станций // Caravan-Info KG. 24.01.2026. URL: https://caravan-info.kg/ru/economics/318085
10. IRENA / ПРООН. Оценка готовности возобновляемых источников энергии: Кыргызская Республика. Декабрь 2022.
11. Итоги пресс-конференции МЭиК КР о Форуме «Зелёная экономика – 2024» / Министерство экономики и коммерции КР. 17.10.2024. Бишкек, 2024.