Global Gateway

Funded by the European Union

ОБУЧАЮЩИЙ СЕМИНАР

«Развитие возобновляемых источников энергии в Туркменистане: особенности эксплуатации солнечных и ветровых электростанций в климатических условиях Туркменистана»

03 сентября 2025 года (гибридный формат)

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары

Развитие солнечной и ветряной энергетики в странах Центральной Азии

Жаксылык Токаев

Эксперт по возобновляемой энергетике и смягчению последствий изменения климата , SECCA (онлайн)

SECCA
Sustainable Energy Connectivity in Central Asia

Stantec

GOPA Tech

ACTED

EUI FLORENCE SCHOOL OF REGULATION

Global Gateway

ЕВРОПЕЙСКИЙ СОЮЗ

SECCA
Sustainable Energy Connectivity in Central Asia

Funded by the European Union

Stantec

GOPA Tech

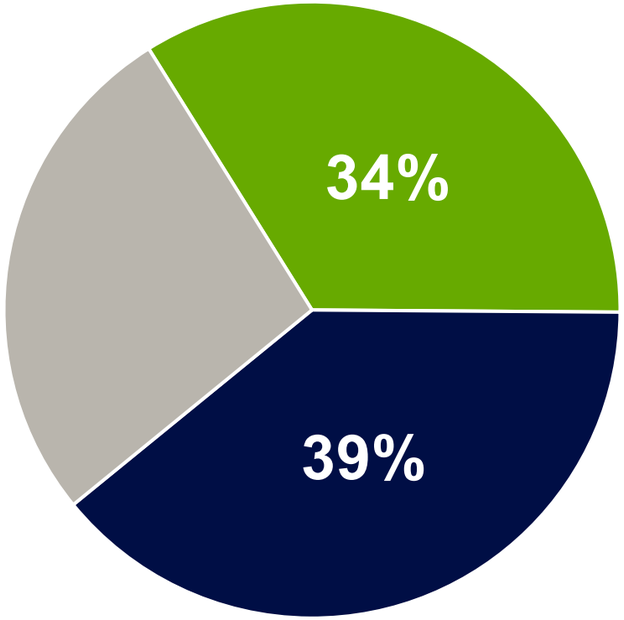
ACTED

EUI FLORENCE SCHOOL OF REGULATION

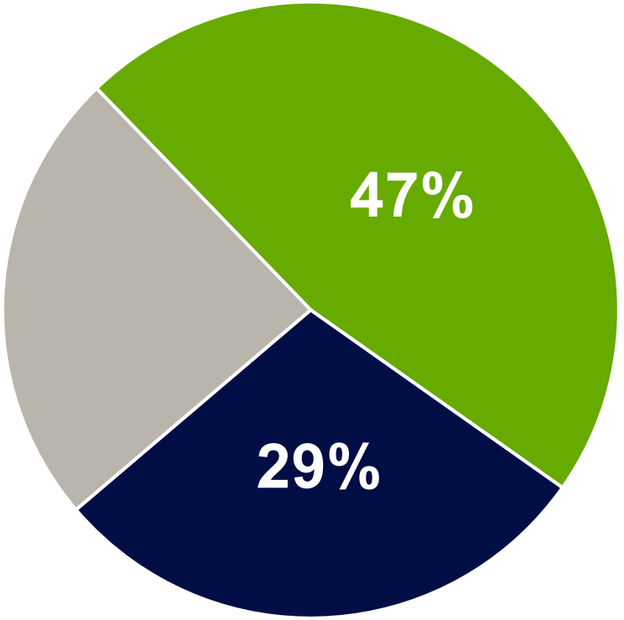
Несмотря на сложные политические и экономические условия, прогресс в переходе ЕС на чистую электроэнергию в 2024 году сохранил динамику

Доля ВИЭ выросла с 34% до 47%

Доля ИСКОПАЕМОГО ТОПЛИВА снизилась с 39% до 29%



2019

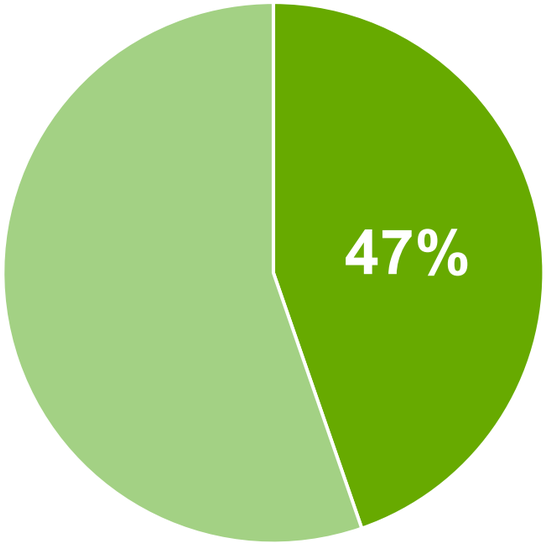


2024

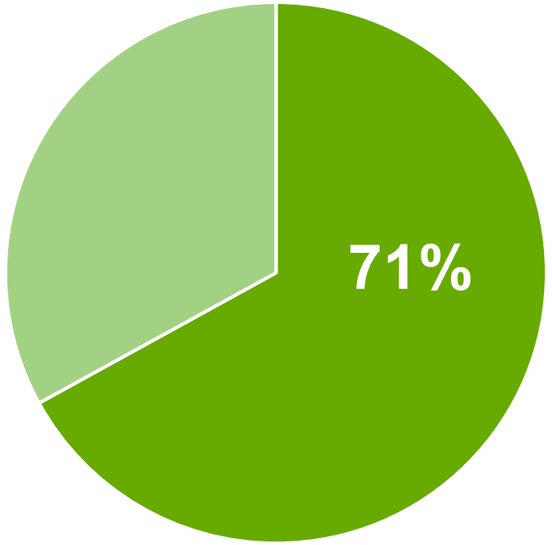
Источник: European Electricity Review 2025, EMBER

Основные моменты в 2024 году в Европейском Союзе

Возобновляемые источники энергии составили 47% от всего производства электроэнергии

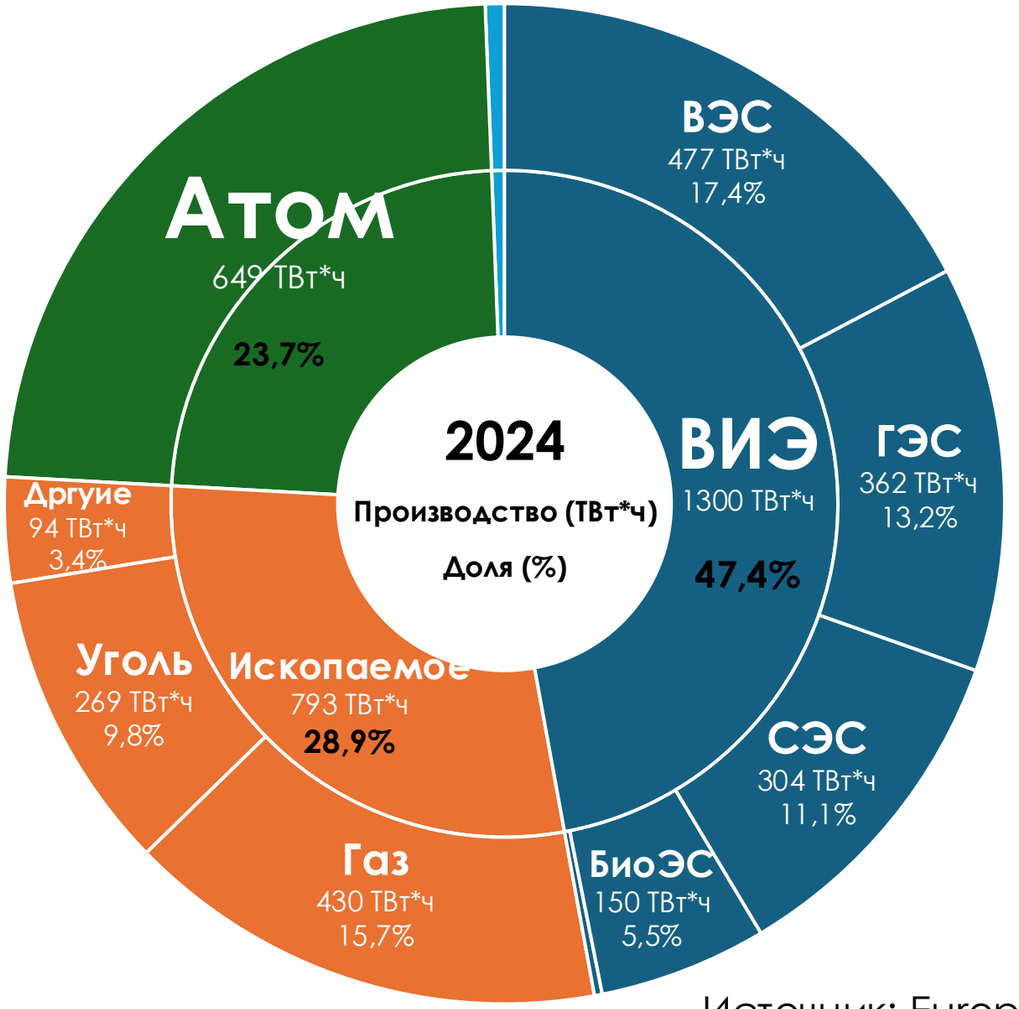


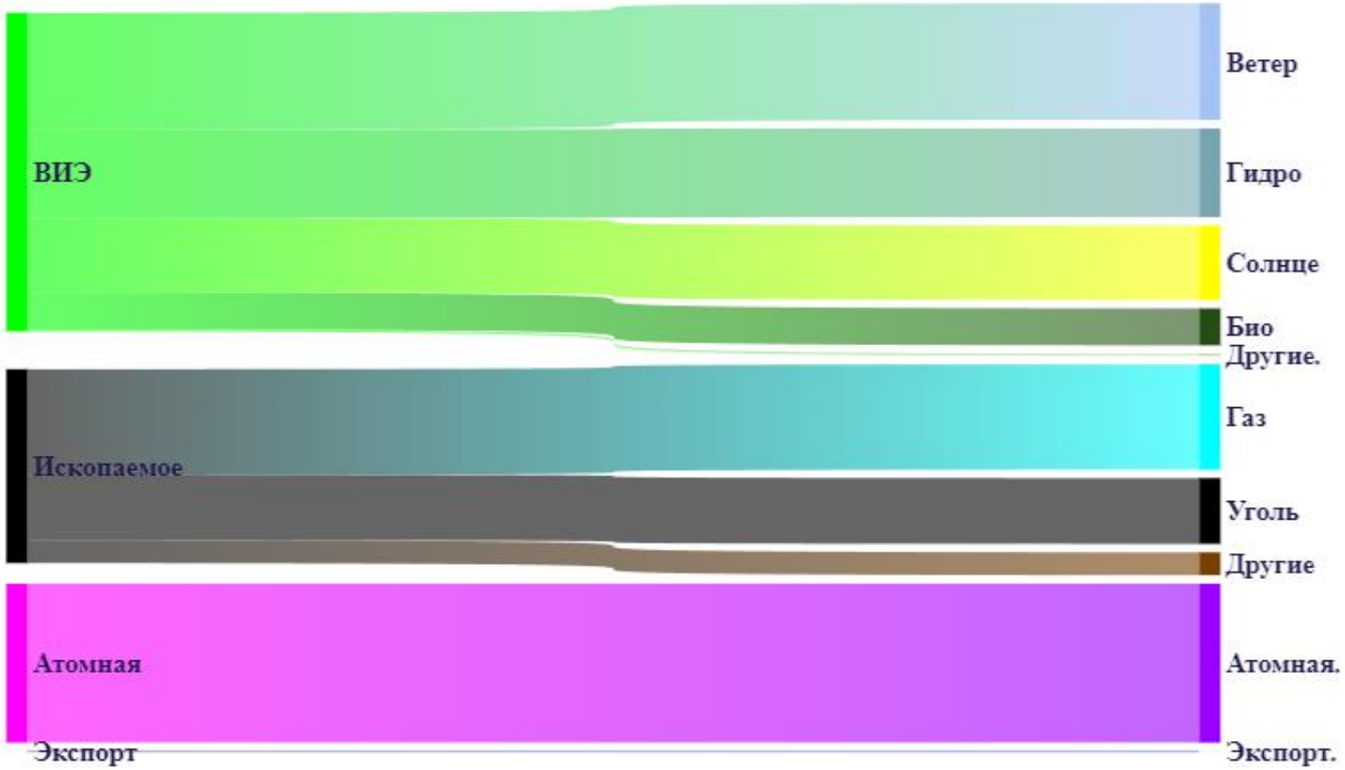
Доля экологически чистой электроэнергии составила 71% с учетом атомной энергетики



Источник: European Electricity Review 2025, EMBER

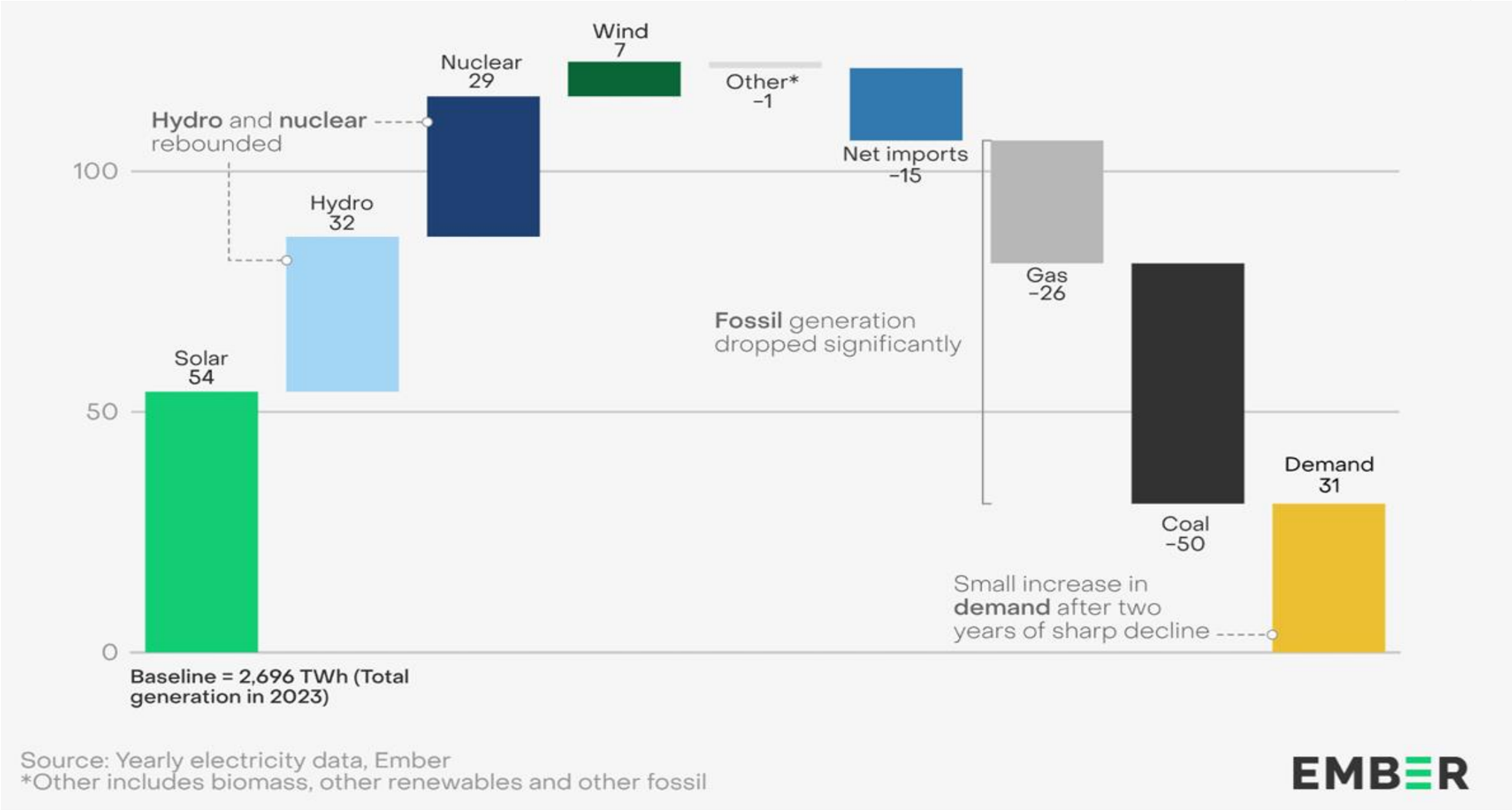
Структура производства электроэнергии в 2024 году





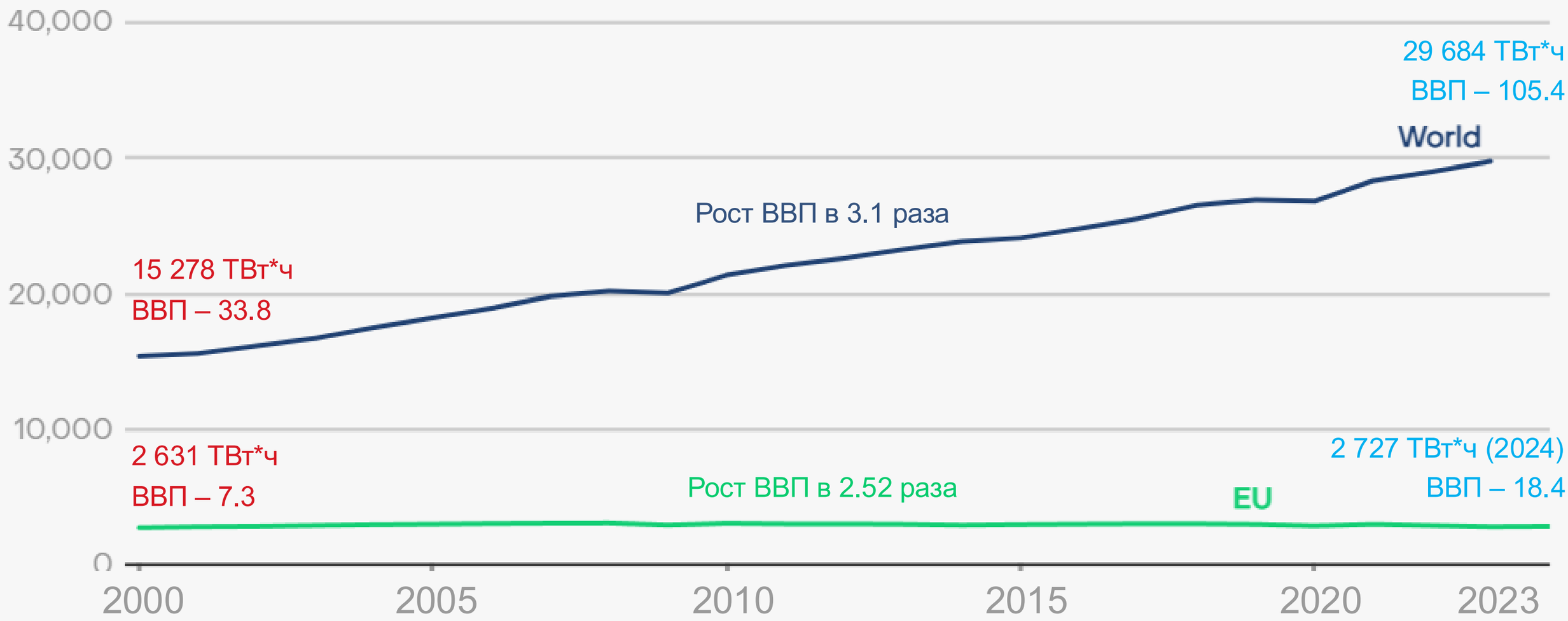
Источник: European Electricity Review 2025, EMBER

Годовое изменение в производстве ЭЭ 2023–2024 гг. (ТВт*ч)



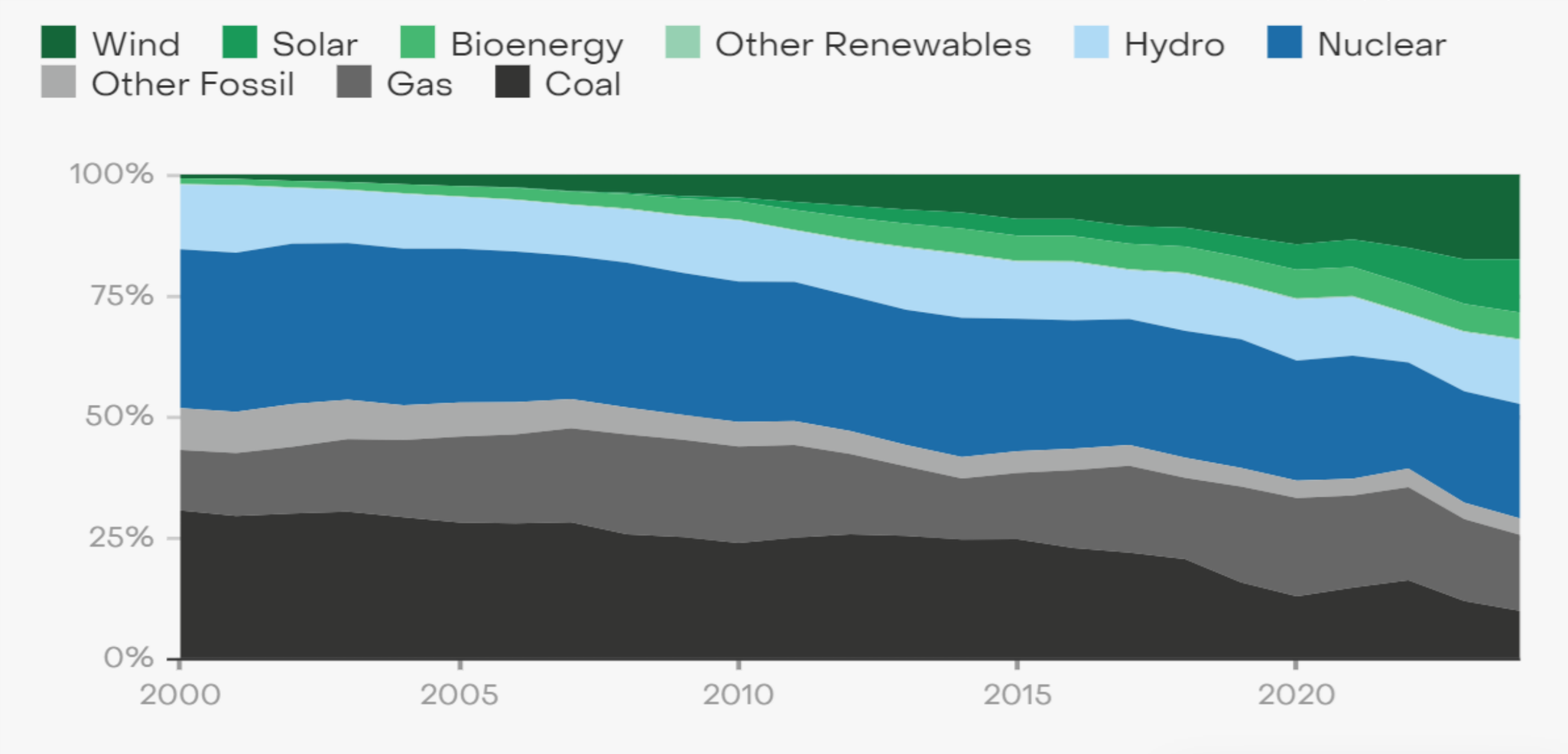
Источник: European Electricity Review 2025, EMBER

Потребление электроэнергии (твт*ч)



Источник: European Electricity Review 2025, EMBER

Выработка электроэнергии в ЕС по источникам (% доля)



Источник: European Electricity Review 2025, EMBER

Ветроэнергетика остается конкурентоспособной, несмотря на рост затрат и барьеры (ожидается удешев.)

1 **Макроэкономические факторы замедлили развитие ветроэнергетики**
- Высокая инфляция и проблемы с цепочками поставок создали **препятствия для ветроэнергетики**
- В результате **прирост мощностей ветроэнергетики в последние годы оставался стабильным**, а не ускорился, как в солнечной энергетике

2 **Рост затрат приостановил снижение стоимости ветроэнергии**
- **С 2010 по 2021 год** затраты на наземную и морскую ветроэнергетику **снизились на 68% и 60% соответственно**
- Однако **из-за сложной экономической ситуации** с 2021 года снижение затрат остановилось
- **Цены на ветротурбины выросли на 10% с 2021 года**, но в 2024 году остались на уровне 2023 года
- **Стоимость капитала (WACC) выросла до 6,6% в 2024 году** (с 6% в 2022/23)

3 **Несмотря на рост затрат, ветер остается дешевле газа**
- Ветроэнергетика продолжает быть **конкурентоспособной по сравнению с газовой генерацией**, которая является основным регулятором цен на оптовом рынке ЕС
- В 2024 году **средняя краткосрочная предельная стоимость газа (SRMC) составила €96/MWh**, а в декабре достигла **€125/MWh**
- Развитие ветроэнергетики **поможет снизить цены на электроэнергию в ЕС**, даже **без дальнейшего удешевления технологий**

4 **Ожидается снижение затрат на ветроэнергию в будущем**
- После нестабильных лет **цены на ветроэнергетику могут снова начать снижаться** благодаря восстановлению цепочек поставок, снижению инфляции и технологическому прогрессу
- Признаки восстановления уже заметны:
  - **Финансовое положение европейских производителей ветроэнергетики улучшилось** после убытков 2022 года
  - **Рост конкуренции со стороны китайских производителей** может способствовать снижению цен
  - **Цена на сталь**, один из ключевых материалов для турбин, **снизилась с рекордных уровней 2022 года**
- Прогнозы показывают, что к **2035 году** стоимость ветроэнергии в Германии составит:
  - **Наземная ветроэнергетика** – €39-84/MWh
  - **Морская ветроэнергетика** – €53-98/MWh

5 **Политические барьеры в ЕС замедляют развитие ветроэнергетики, но реформы начинают действовать**
- Развитие **сетевой инфраструктуры, выдача разрешений и подключение новых проектов** в ЕС не соответствуют темпам энергетического перехода
- Проблемы на национальном уровне ограничивают рост ветроэнергетики:
  - **Аукционы морской ветроэнергетики в Литве и Дании провалились из-за неудачного проектирования**
  - **Швеция отказалась от проектов морской ветроэнергетики по соображениям безопасности**
  - **Польша продолжает применять жесткие ограничения на минимальные расстояния для ВЭС**
- ЕС предпринимает меры для устранения этих проблем:
  - В 2022 году средний срок выдачи разрешений на наземные ВЭС в ЕС составлял **6 лет**, но новые правила должны сократить его **до 2 лет**
  - Эти реформы **еще не дали полного эффекта, но уже наблюдаются первые улучшения**

Источник: European Electricity Review 2025, EMBER

Global Gateway

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

SECCA
Sustainable Energy Connectivity in Central Asia

Funded by the European Union

Stantec

GOPA Tech

ACTED

EUI FLORENCE SCHOOL OF REGULATION

Структура генерации, Центральная Азия

Гидро
1,2 МВт
(0,02%)

Газ
6 523 МВт
(99,98%)

Уголь
872 МВт
(22%)

Гидро
3 100 МВт
(78%)

Уголь
718 МВт
(12%)

Гидро
5 403 МВт
(88%)

Уголь
13 075 МВт
(53,1%)

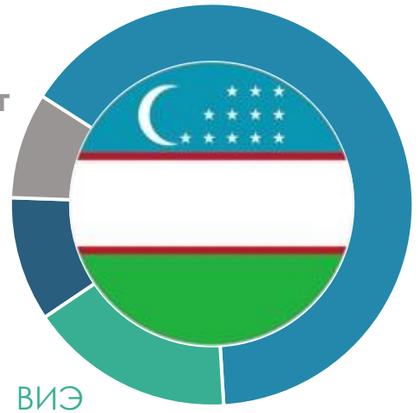
Газ
6 148 МВт
(24,9%)

ВИЭ
2 609 МВт
(10,6%)

Гидро
2 810 МВт
(11,4%)

Уголь
1 700 МВт
(8,5%)

Гидро
2 000 МВт
(10%)



Газ
13 000 МВт
(65%)

ВИЭ
3 300 МВт
(16,5%)

SECCA
Sustainable Energy Connectivity in Central Asia

Funded by the European Union

Stantec

GOPA Tech

ACTED

EUI FLORENCE SCHOOL OF REGULATION

Источник: Открытые данные

Динамика энергетической отрасли ЦА

ПРОИЗВОДСТВО И ПОТРЕБЛЕНИЕ *(по итогам 2024 года)*

KZ

произведено электроэнергии – 117,9 млрд кВт*ч *(увеличение на 4,5%)*
потребление составило – 120 млрд кВт*ч *(увеличение на 4,3%)*

UZ

произведено электроэнергии – 81,3 млрд кВт*ч *(увеличение на 4,6%)*
импорт – 6 млрд кВт*ч, экспорт – 2 млрд кВт*ч, потребление составило – 85,3 млрд кВт*ч

KG

произведено электроэнергии – 14,7 млрд кВт*ч *(увеличение на 6,3%)*
импорт – 3,63 млрд кВт*ч, потребление составило – 18,3 млрд кВт*ч *(увеличение на 6,4%)*

TJ

произведено электроэнергии – 22,427 млрд кВт*ч *(увеличение на 3%)*
экспорт – 2,478 млрд кВт*ч *(уменьшение на 7,8%)*

TM

-

ДОЛЯ ВИЭ *(не учитывая большую гидроэнергетику)*

KZ	UZ	KG	TJ	TM
6,5%	14%	менее 1%	менее 1%	менее 1%

Источник: Открытые данные

Динамика энергетической отрасли ЦА

НАСЕЛЕНИЕ *млн. человек*

KZ	UZ	KG	TJ	TM
20.3	37.5	7.3	10.5	7

Потребление электроэнергии на душу населения

(тыс кВт*ч/человек)

KZ	UZ	KG	TJ	TM
5.9	2.27	2.5	1.9	-

ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ВВП

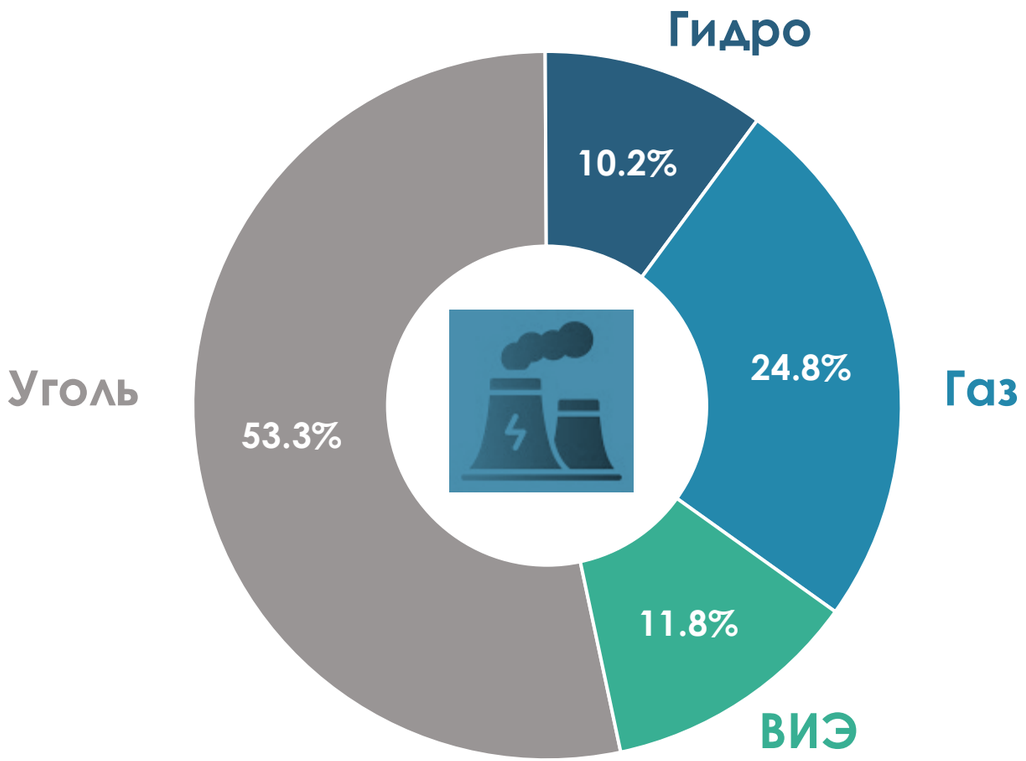
(Общее энергопотребление на единицу ВВП, Гдж/1000$)

KZ	UZ	KG	TJ	TM
13.6	16.4	22.9	12.4	37

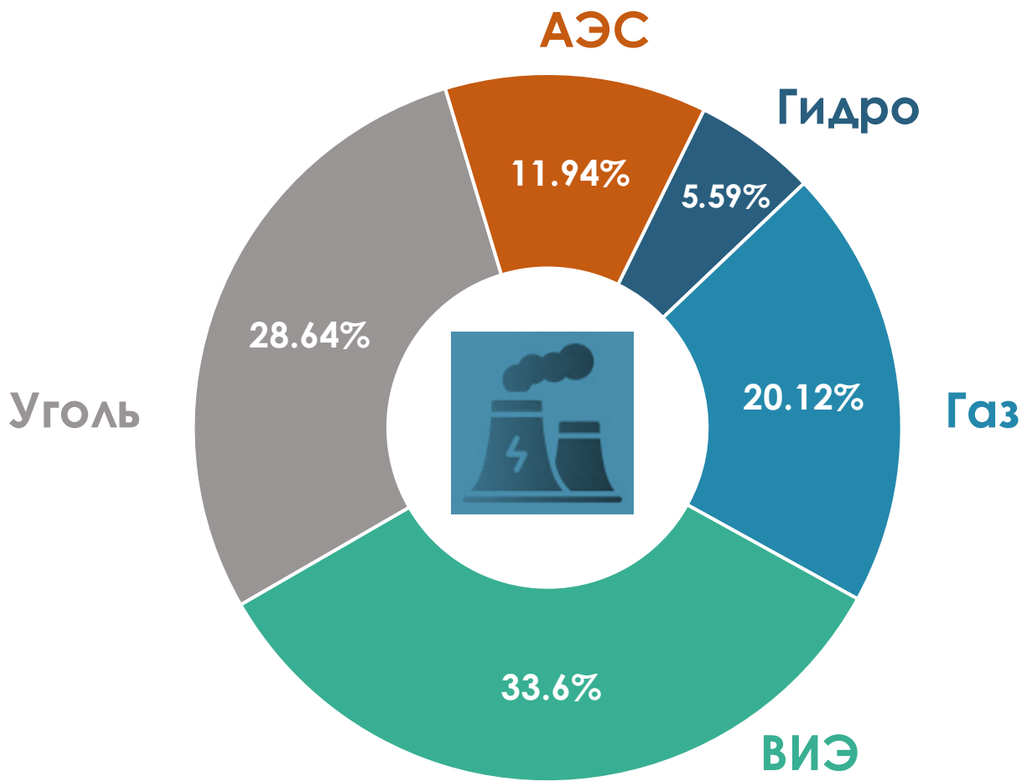
Источник: Открытые данные

Структура генерации, Казахстан

2024



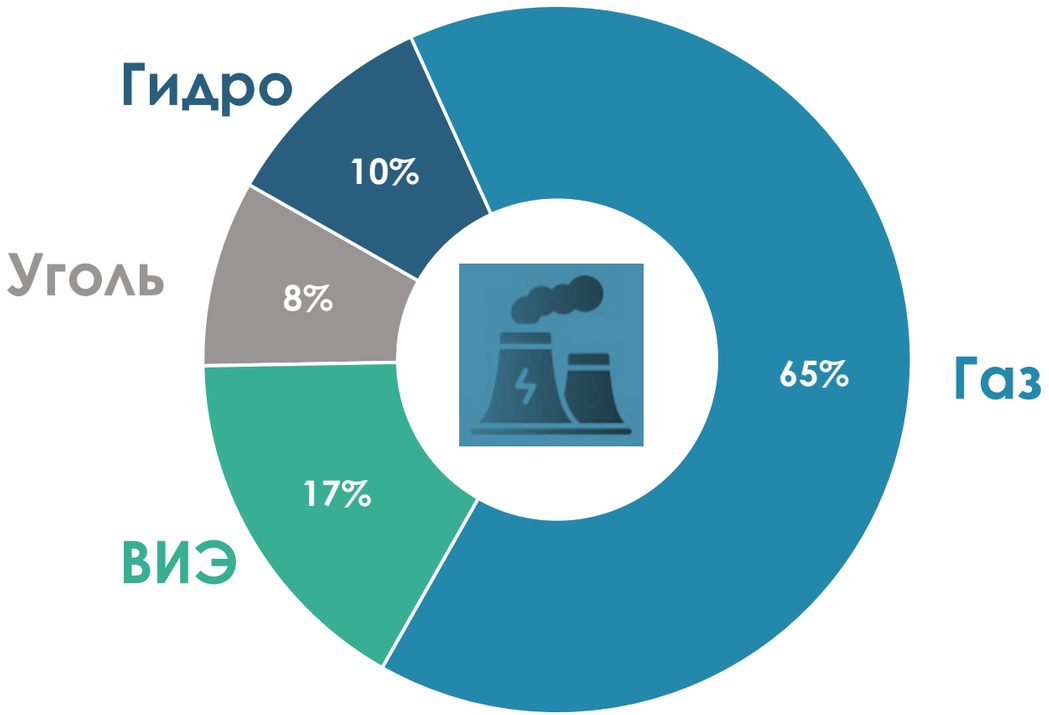
2035



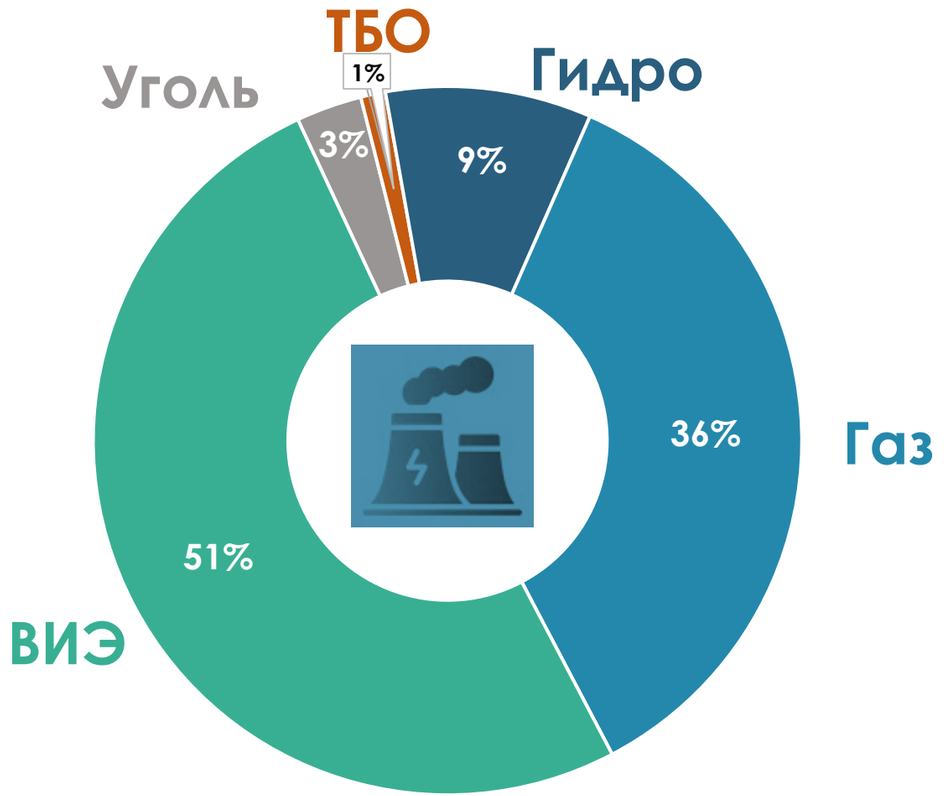
Источник: КЕГОК

Структура генерации, Узбекистан

2024



2035



Источник: Открытые данные

Планы ввода мощностей в Казахстане до 2030 года

Модернизация, реконструкция и расширение

5 641 МВт

Строительство новой генерации

6 760 МВт

АЭС

2 400 МВт

Заключенные контракты с РФЦ (2023-2026)	**736,89 МВт**	**150 МВт**	**84,99 МВт**	**20,35 МВт**
Запланированные аукционы (2023-2027)	**4000 МВт**	**500 МВт**	**2220 МВт**	**50 МВт**
Межправительственные соглашения	**1000 МВт**	**1000 МВт**	**1000 МВт**	**1800 МВт**	**1000 МВт**

SECCA Sustainable Energy Connectivity in Central Asia

Funded by the European Union

Stantec GOPA Tech ACTED EUI FLORENCE SCHOOL OF REGULATION

Источник: Ассоциация Qazaq green

Планы ввода мощностей в Узбекистане до 2030 года

	ВСЕГО	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Солнечные	7 078	900	2 763	1 515	900	200	800	0
Ветряные	11 352	900	652	800	1 650	2 850	2 300	2 200
Гидро	3 293	24	128	100	286	2 755	0	0
Тепловые	6 385	564	1 115	2 274	2 271	161	0	0
Атомные	330	0	0	0	0	0	330	0
Строительство новых электростанций	**28 438**	**2 388**	**4 658**	**4 689**	**5 107**	**5 966**	**3 430**	**2 200**

Прирост мощностей *(% от общего прироста)*

	ВСЕГО	ВЭС	СЭС	ТЭС и ТЭЦ	ГЭС и ГАЭС
к 2030 году	**27 ГВт**	**11,7 ГВт** *(43%)*	**6,5 ГВт** *(24%)*	**5,6 ГВт** *(21%)*	**3,1 ГВт** *(12%)*
к 2035 году	**33,6 ГВт**	**18 ГВт** *(54%)*	**6,5 ГВт** *(19%)*	**5,9 ГВт** *(18%)*	**3,1 ГВт** *(9%)*

Источник: Открытые данные

Global Gateway

КАЗАХСТАН

SECCA
Sustainable Energy Connectivity in Central Asia

Funded by the European Union

Stantec

GOPA Tech

ACTED

EUI FLORENCE SCHOOL OF REGULATION

Текущее состояние отрасли

222

функционируют электрических станций

КЭС

6 единиц

ТЭЦ

41 единица

ГТЭС

14 единиц

ГПЭС

7 единиц

ГЭС

6 единиц

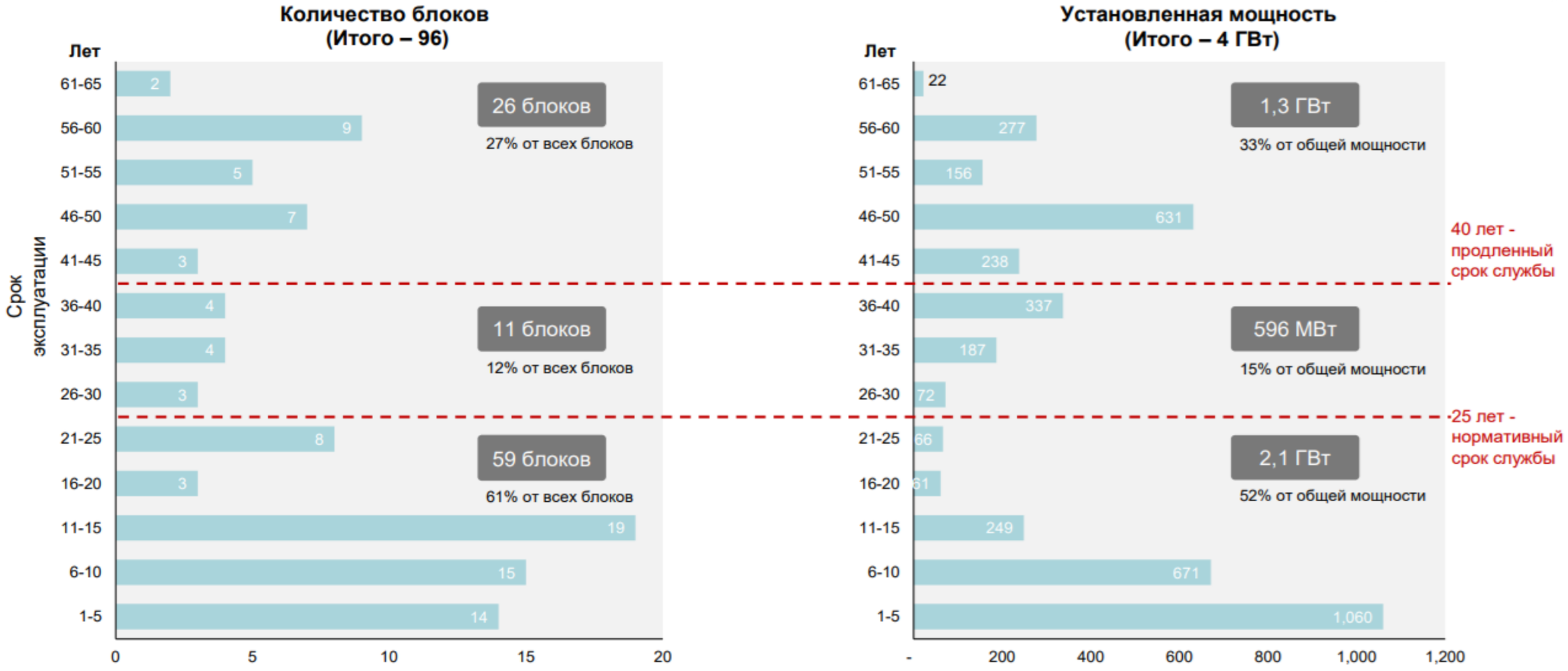
ВИЭ

148 единиц

На 1 января 2024 года объем общей располагаемой мощности составил **20,4** ГВт

Источник: Открытые данные

Анализ срока службы газовых станций



Источник: Всемирный банк

Национальная электрическая сеть Казахстана

397 линий

электропередачи

напряжением

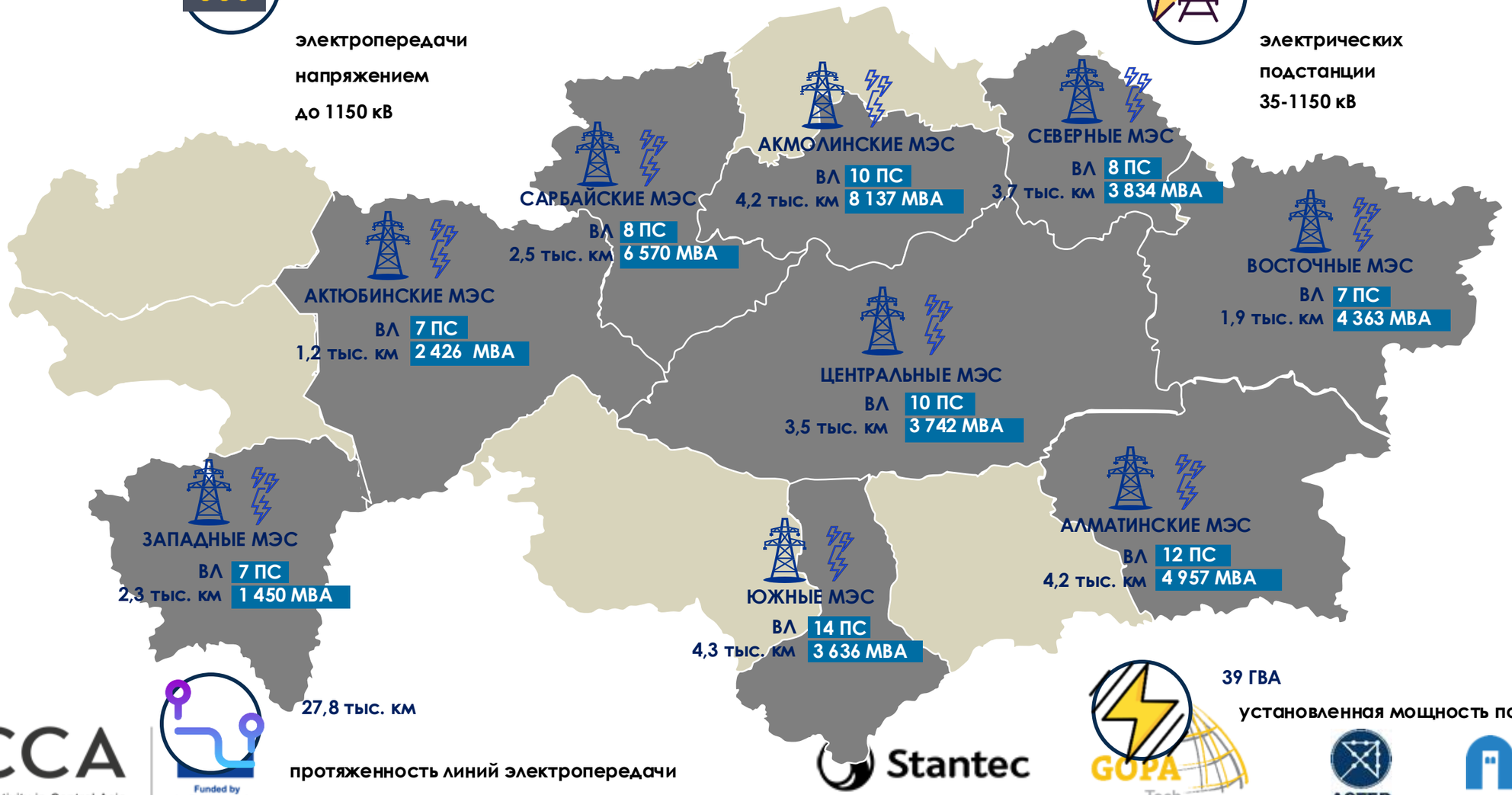
до 1150 кВ

83

электрических

подстанции

35-1150 кВ



27,8 тыс. км

протяженность линий электропередачи

39 ГВА

установленная мощность подстанций

Источник: КЕГОК

Целевые показатели по доле генерации ВИЭ в общем объеме производства электроэнергии в Казахстане

2024

6,43%

На сегодня

2025

6%

Стратегический план развития РК до 2025 года

2029

12,5%

Концепции развития электроэнергетической отрасли РК на 2023 – 2029 годы

2030

15%

Поручение Президента РК по итогам совещания по развитию электроэнергетической отрасли 26 мая 2021 года

2050

50%

Послание Президента РК Лидера нации Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан 2050»: новый политический курс состоявшегося государства» 14 декабря 2012 года

2060

80%*

Выступление на международной конференции по достижению углеродной нейтральности к 2060 году 13 октября 2021 года

**за счет возобновляемых и альтернативных источников энергии*

Источник: Открытые данные

Количество объектов ВИЭ и их мощность, 2014-2024 Гг.

2014 год

26

действующих объектов ВИЭ

178 МВт

установленной мощности

ВЭС

53 МВт

СЭС

5 МВт

ГЭС

119 МВт

БиоЭС

0,35 МВт

2024 год

153

действующих объекта ВИЭ

3032,12 МВт

установленной мощности

ВЭС

1520,05 МВт

СЭС

1222,61 МВт

ГЭС

287,685 МВт

БиоЭС

1,77 МВт

Источник: Открытые данные

Количество объектов ВИЭ и их мощность в 2024 году

153 объекта **3032,12** МВт

Солнце	**46** объектов	**1222,61** МВт	≈		**3 млн** солнечных панелей
Ветер	**62** объекта	**1520,05** МВт	≈		**505** ветряных турбин
Гидро	**42** объекта	**287,685** МВт			
БиоЭс	**3** объекта	**1,77** МВт			

Источник: Открытые данные

Выработка электроэнергии от ВИЭ за 2024 год

153 объектов

Солнце — **1222,61** МВт, **46** объекта

Ветер — **1520,05** МВт, **62** объектов

Гидро — **287,685** МВт, **42** объектов

БиоЭс — **1,77** МВт, **3** объекта

7 581,33 млрд. кВтч

Солнце — **1889,59** млрд. кВтч

Ветер — **4 513,02** млрд. кВтч

Гидро — **1177,13** млрд. кВтч

БиоЭс — **1,58** млрд. кВтч

6,43% – доля ВИЭ от общего объема производства электроэнергии

Единственные в Казахстане работающие ветрогенераторы мощностью 6,25 МВт каждый

Станция Хромтау

Актюбинская область

Первые две турбины уже работают. Мощность 150 МВт

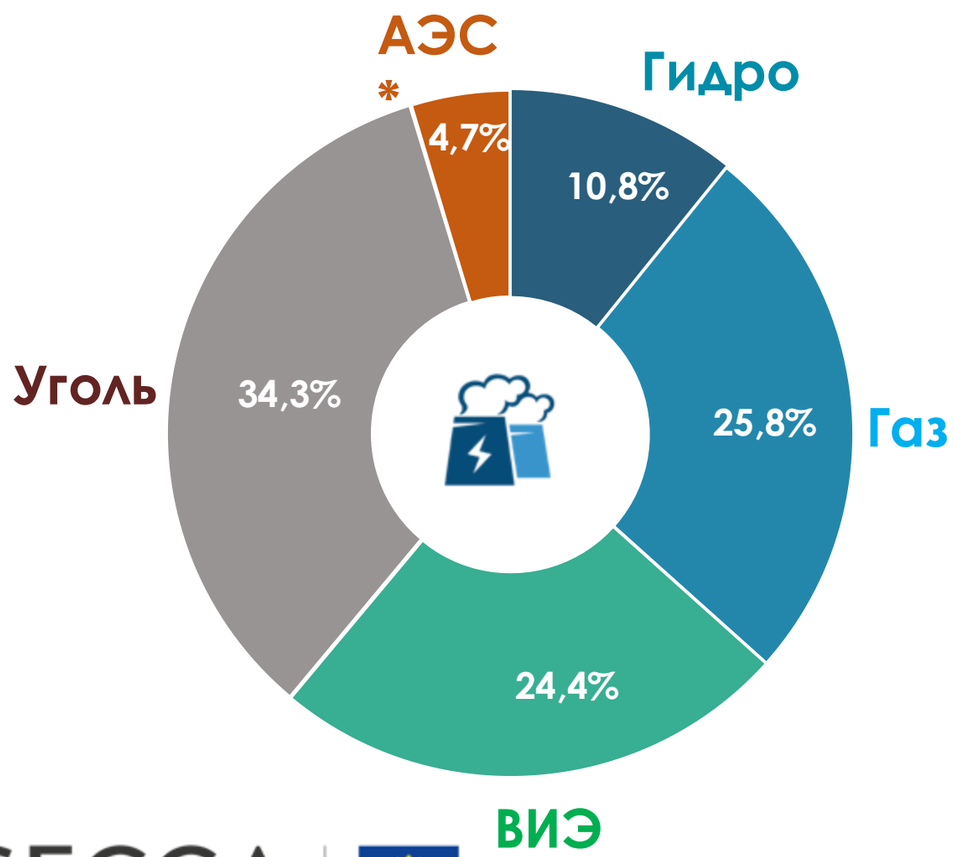
Площадь - 150 гектара

Снижение co2 - 520 000 тонн в год

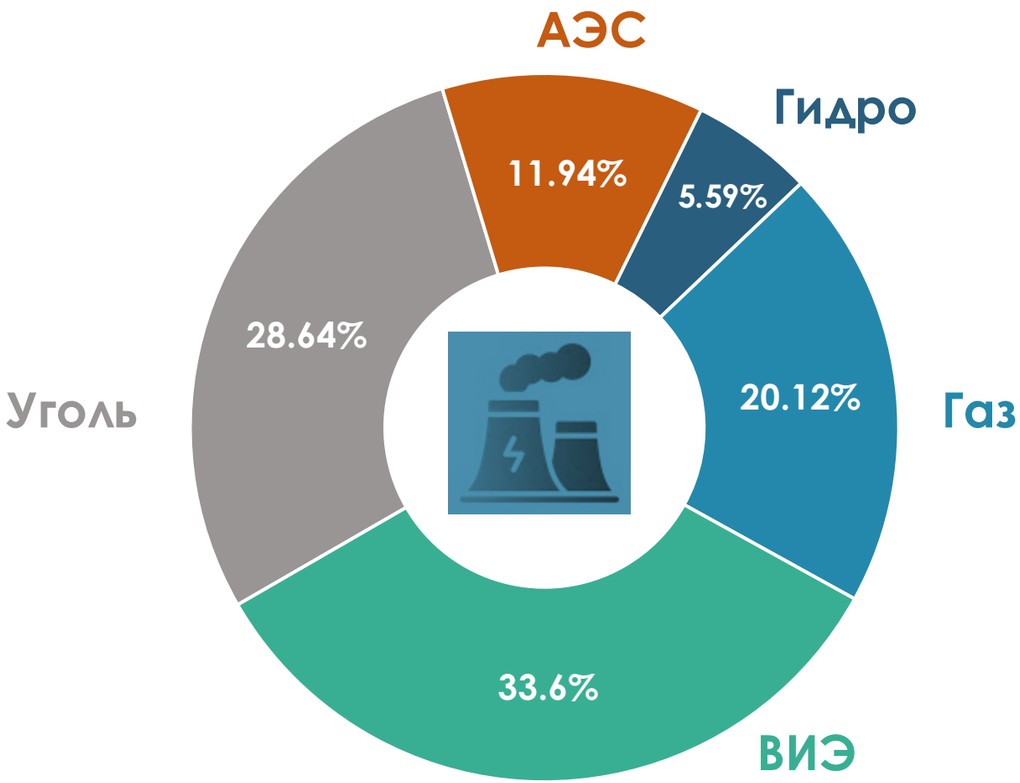
Источник: Открытые данные

Структура генерации, Казахстан

2035



2035



Источник: КЕГОК