

McKinsey  
& Company


# Путь к устойчивому развитию для Казахстана

КОНФИДЕНЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, СОБСТВЕННОСТЬ MCKINSEY & COMPANY  
Любое использование этого документа без специального разрешения McKinsey &  
Company строго запрещено



# В среднесрочной перспективе энергопереход становится приоритетным элементом энергетической трилеммы




**А**  **Энергобезопасность:** гарантия бесперебойной подачи энергии при снижении волатильности

- Построение устойчивой и надежной энергосистемы
- Бездефицитное обеспечение энергоносителями нужд населения и потребностей растущей экономики

**В**  **Энергопереход:** Минимизация выбросов парниковых газов в энергетике

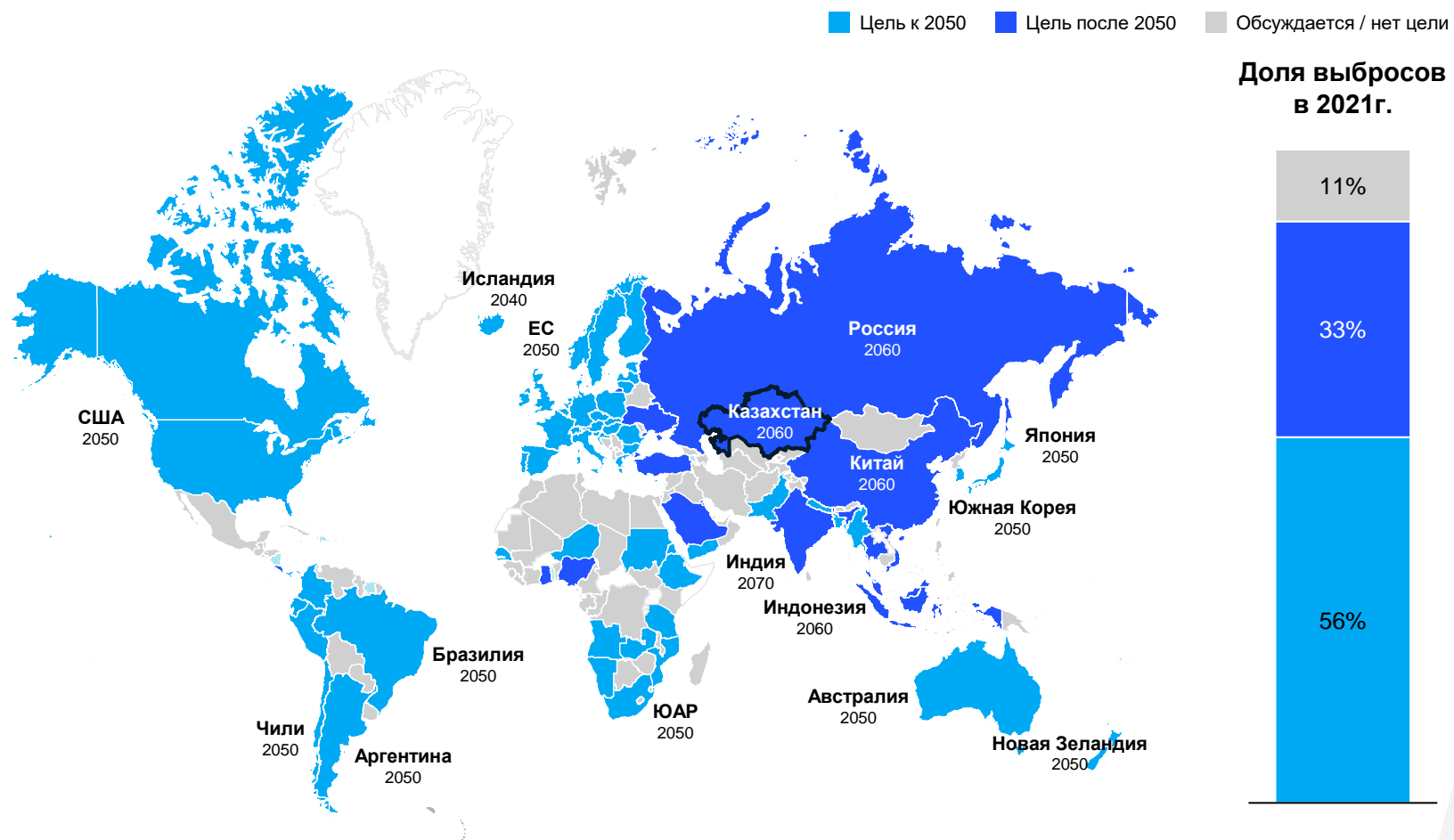
- Достижение углеродной нейтральности Казахстана к 2060 г.
- Замещение ископаемого топлива возобновляемыми источниками энергии
- Электрификация всех секторов с учетом рисков в топливо- и энергообеспечении

**С**  **Доступность:** минимизация общих затрат энергосистемы и поддержание доступного уровня цен для конечных потребителей

- Конкурентоспособность отрасли с учетом социальной политики
- Экономическая привлекательность для инвесторов

# 64 страны взяли на себя обязательства по достижению углеродной нейтральности

Большинство развитых стран поставило цели по углеродной нейтральности к 2050 г. или раньше



Страны с обязательствами по углеродной нейтральности составляют:

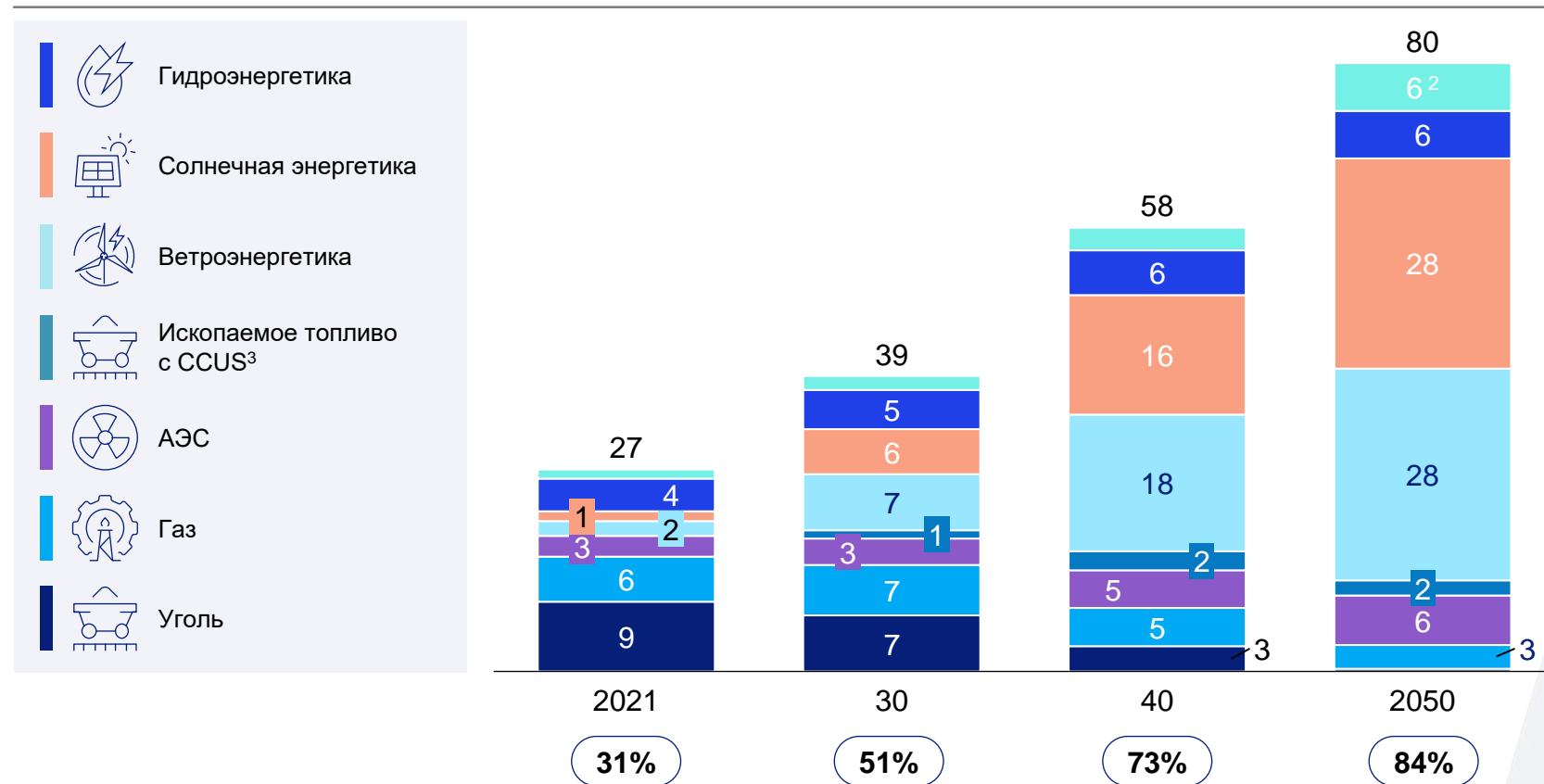
**89%** глобальных выбросов CO<sub>2</sub> экв.

**91%** мирового ВВП

**89%** населения Планеты

# ВИЭ является ключевым элементом энергоперехода, и к 2050 г. доля ВИЭ в глобальной структуре электрогенерации достигнет 80-90%

Глобальная электрогенерация, тыс. ТВт · ч



1. В том числе ветроэнергетика, солнечная энергетика, гидроэнергетика, геотермальная энергетика, биомасса, системы хранения
2. К категории «Прочие» относятся биомасса, геотермальная энергия, нефть, водород
3. Включая угольные и газовые электростанции с CCUS (технологии улавливания и хранения диоксида углерода)

Источник: исследование McKinsey Global Energy Perspective

4%

Среднегодовые темпы роста ВИЭ в рамках сценария углеродной нейтральности

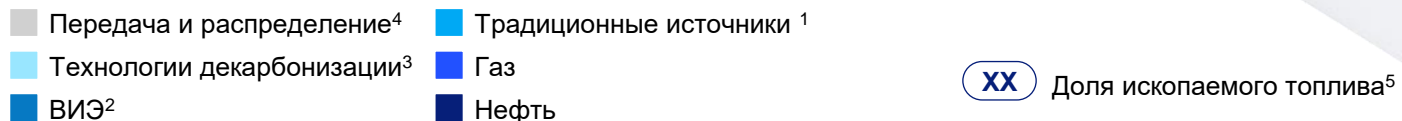
20-30%

Ожидаемое снижение себестоимости ВИЭ к 2030 году

4X

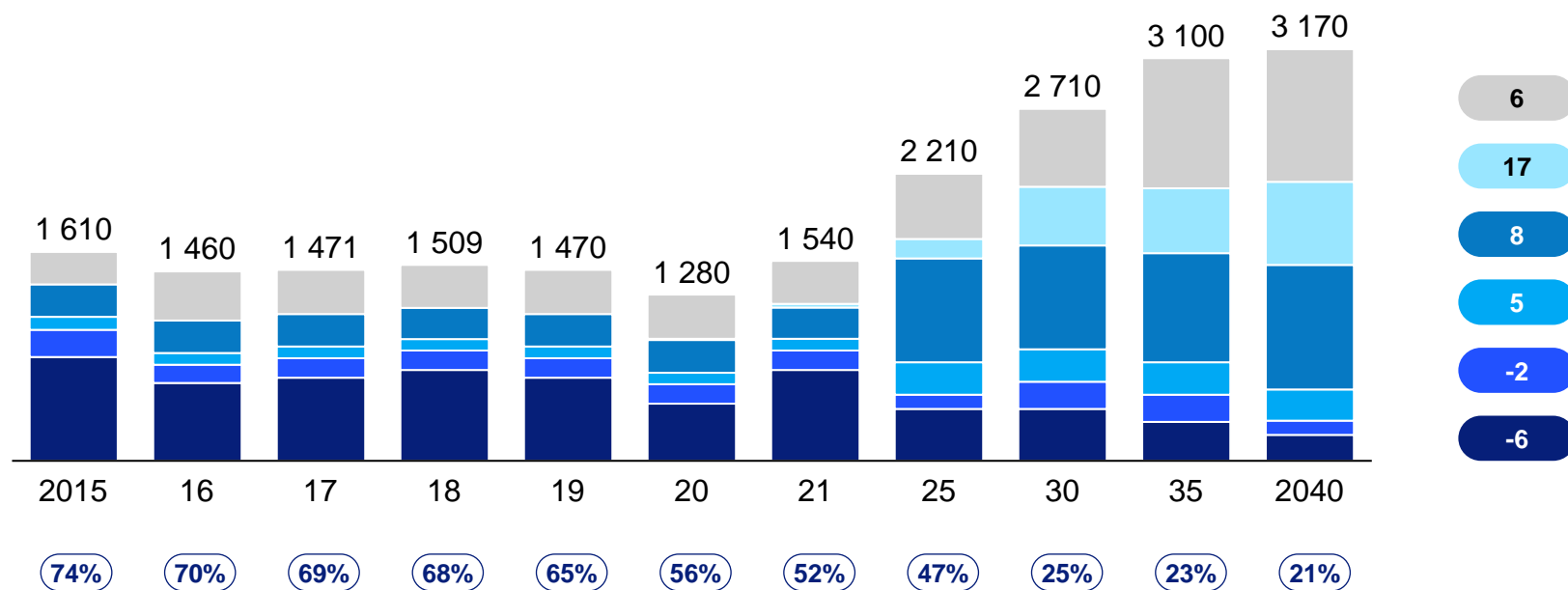
Рост выработки солнечной и ветровой электроэнергии к 2030 году

# Инвестиции в энергетику вырастут более чем вдвое, при этом наибольшая доля будет приходиться на ВИЭ



Глобальные инвестиции в энергетический сектор<sup>6</sup>, ежегодно, млрд \$

СГТР, 21-40, %



4%

Темпы роста инвестиций в энергетический сектор

50%

В 2040 г. доля технологий ВИЭ и декарбонизации от общих инвестиций в энергетику

4-6%

Процентная ставка по «зеленым облигациям» (3 года)

1. Производство электроэнергии на основе угля, газа, атомной энергии и нефти (включая электростанции с технологиями улавливания и хранения диоксида углерода)  
 2. В том числе производство электроэнергии на основе солнечных установок, наземных ветровых, морских ветровых, гидро- и других технологий  
 3. Включая устойчивое производство топлива и водорода, улавливание и хранение углекислого газа, EVCI и районное теплоснабжение  
 4. В том числе трансформаторы, цепи передачи и распределения (без учета модернизации существующих мощностей)  
 5. Включая нефтегазовую отрасль и традиционную энергетику (по сравнению с суммарными инвестициями, за исключением передачи и распределения электроэнергии)  
 6. Включая разведку и добычу, а также отдельные части транспортировки и переработки (т.е. передача и распределение, EVCI, улавливание, транспортировка и хранение)  
 Примечание: значения 2015-2021 гг. основаны на данных МЭА, за исключением значений технологий декарбонизации, которые основаны на данных IRENA до 2020 г. и данных McKinsey за 2021 г.

# К 2060 г. спрос на энергоресурсы в Казахстане вырастет в 1,5 раза

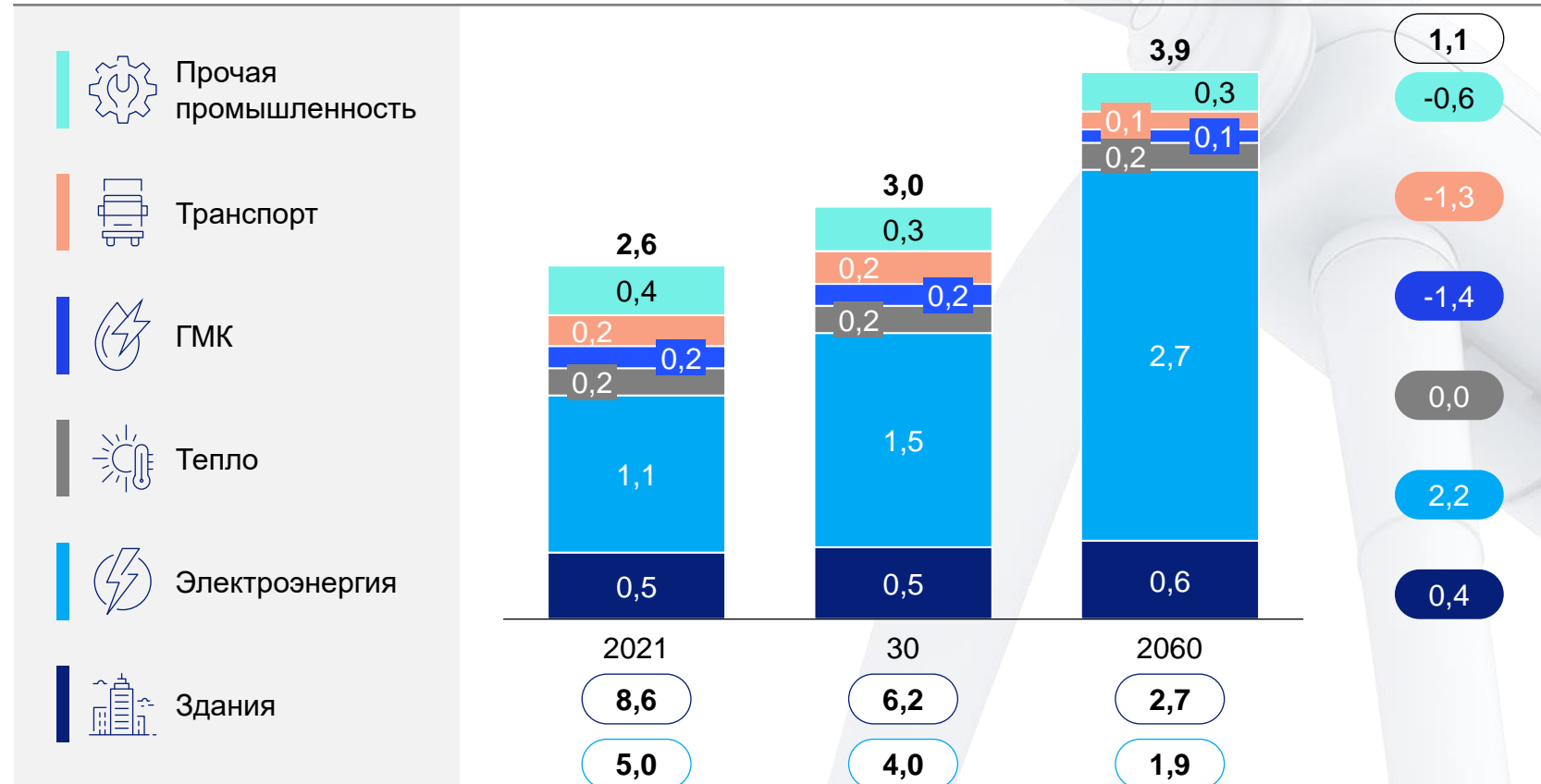
Текущая траектория<sup>1</sup>

XX Энергоемкость в мире, МДж/\$ ВВП

XX Энергоемкость в Казахстане, МДж/\$. ВВП

Спрос на первичные энергоресурсы  
Млн ТДж

СГТР, 21-60  
%



Основные драйверы роста энергопотребления

**4,3%**

Реальный рост ВВП в Казахстане

**1,3%**

Ежегодный рост населения

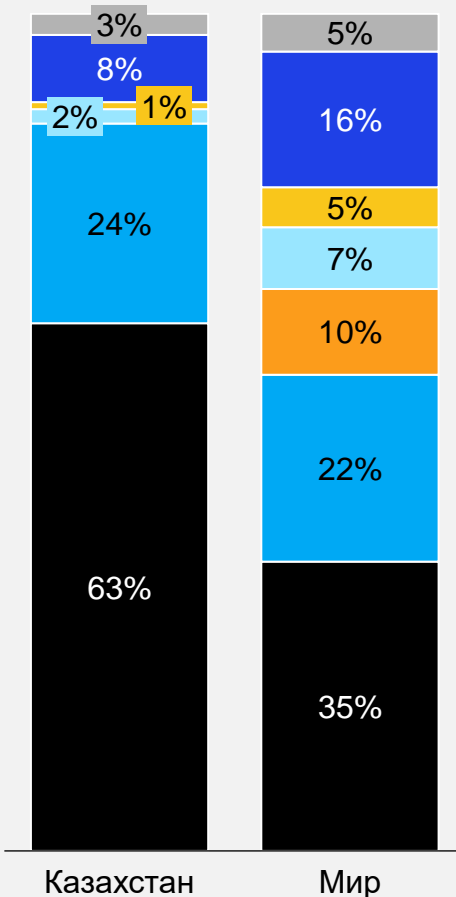
**2,6%**

Ежегодный рост электрификации

1. Сценарий текущей траектории предполагает развитие энергетики в соответствии с Концепцией Зеленой экономики, без значительных отклонений и инвестиций в энергопереход и модернизацию

# Декарбонизация является вызовом для Казахстана в силу высокой энергоёмкости и значительной роли ископаемого топлива в энергобалансе

Структура электрогенерации, %



Энергоёмкость секторов, МДж

Здания, на 1 м<sup>2</sup>



Промышленность, на 1 000 долл. США продукции



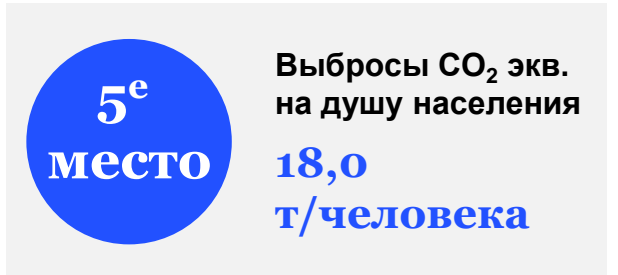
Транспорт, на 1 автомобиль



■ Уголь ■ Газ ■ АЭС ■ Ветровая энергетика ■ Солнечная энергетика ■ Гидроэнергетика ■ Прочее<sup>1</sup>



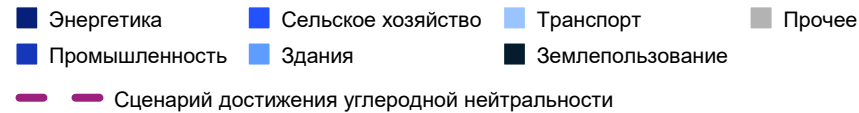
Текущая ситуация



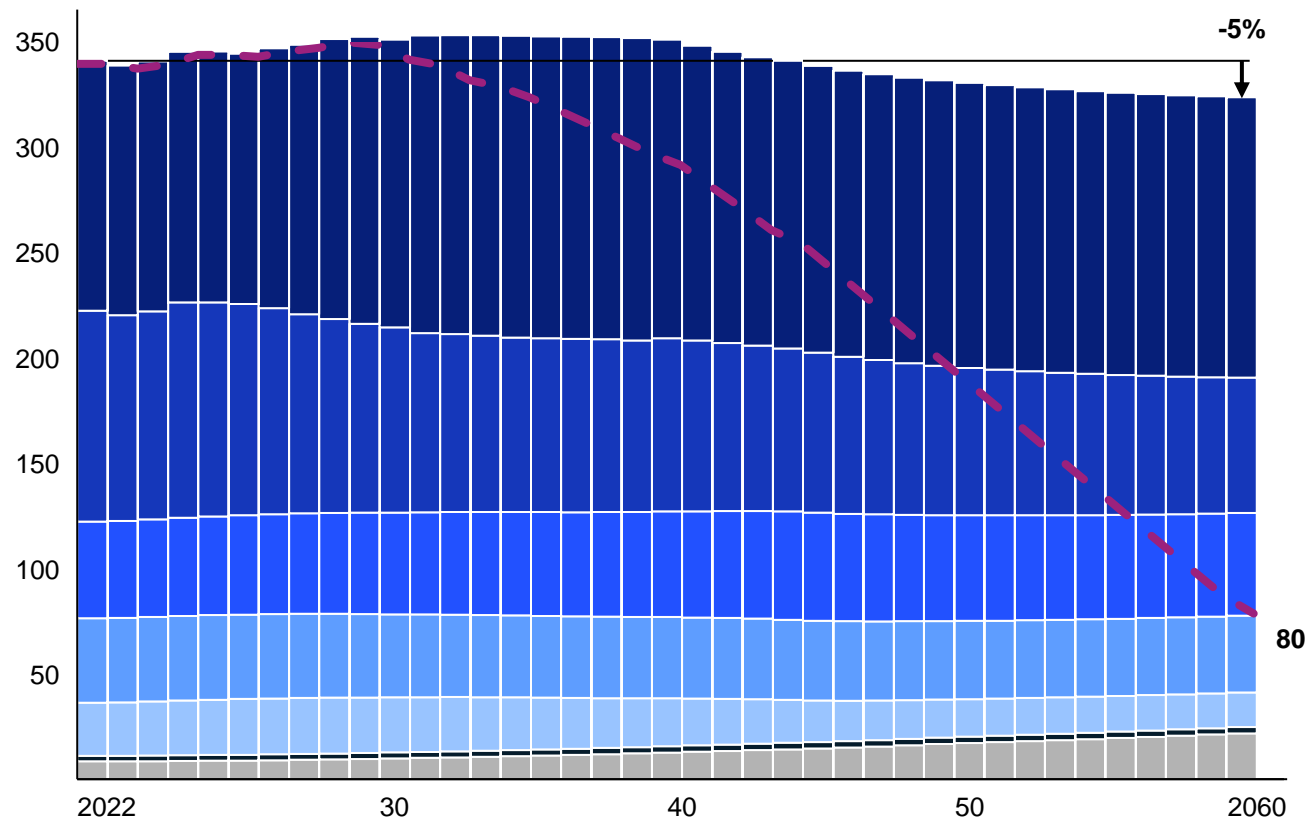
1. К категории «Прочее» относятся биомасса, геотермальная энергия, нефть, водород  
 Источник: McKinsey Global Energy Perspective, данные за 2021 год

# В текущей траектории выбросы парниковых газов останутся на прежнем уровне

Рост выбросов парниковых газов в энергетике компенсирует снижение в большинстве секторов<sup>1</sup>



Выбросы парниковых газов, млн т CO<sub>2</sub> экв.



Объем выбросов в базовом сценарии, млн т экв. CO<sub>2</sub>

Категория	2021 г.	Изменение	2060 г.
Энергетический сектор	119	+14 (+12%)	133
Промышленность	100	-36 (-36%)	64
Сельское хозяйство	46	+3 (+6%)	49
Коммерческие и жилые здания	40	-4 (-10%)	36
Транспорт	25	-9 (-10%)	16
Землепользование	3	+0	3

1. Сценарий текущей траектории предполагает развитие энергетики в соответствии с Концепцией Зеленой экономики, без значительных отклонений и инвестиций в энергопереход и модернизацию

Источник: McKinsey Global Energy Perspective, United Nations Climate Change portal – Greenhouse Gas Inventory Data



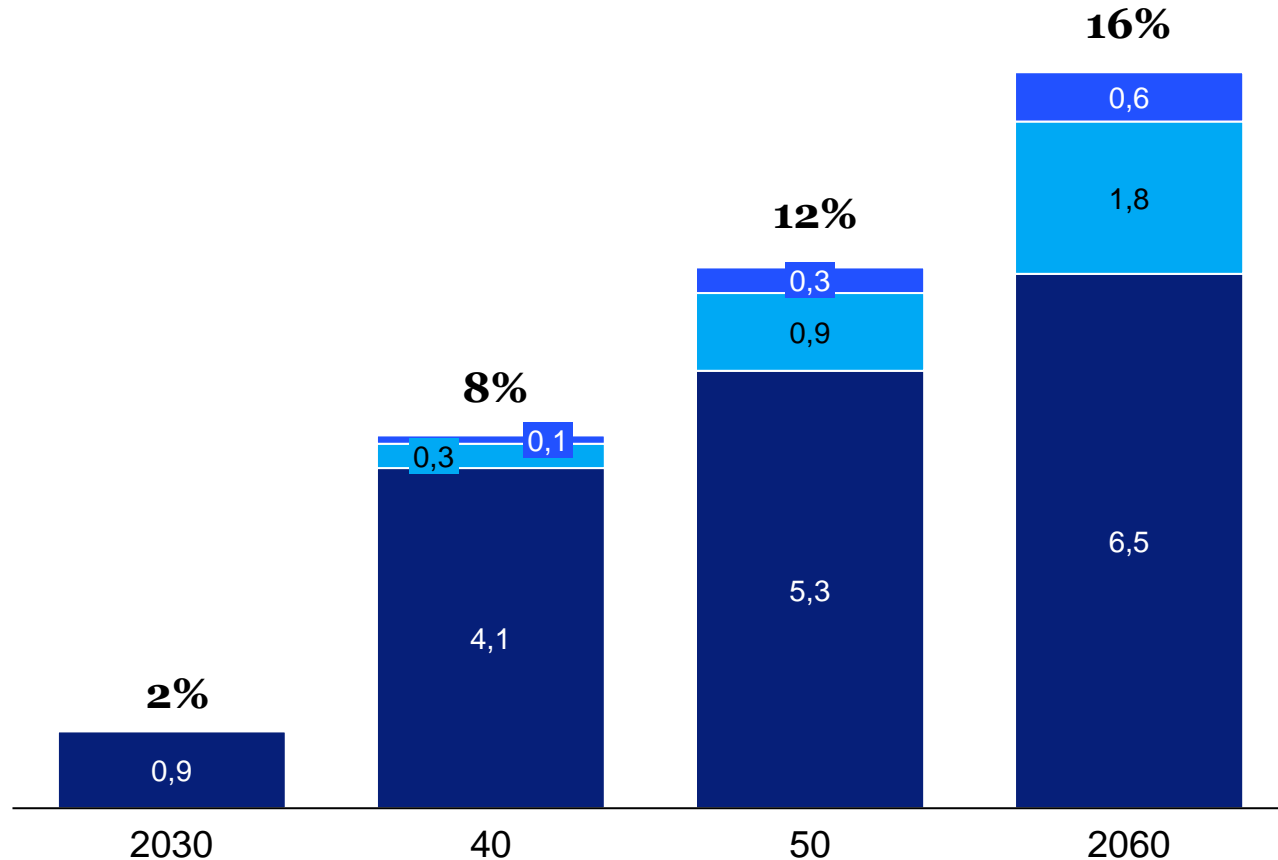
# К 2060 г. платежи ТУР<sup>1</sup> в ЕС, Китай и Южную Корею могут составить до ~16% от соответствующей экспортной выручки

Текущая траектория

XX% Доля текущего экспорта в ЕС, Китай и Южную Корею

■ Южная Корея ■ Китай ■ ЕС

Прогнозируемые выплаты<sup>2</sup> по ТУР, млрд \$



Итоговые выплаты, млрд \$

7

21

138

До 4%

Текущего ВВП Казахстана составят выплаты по ТУР в 2060г.

До 60%

Прибыли компаний экспортёров находится под угрозой

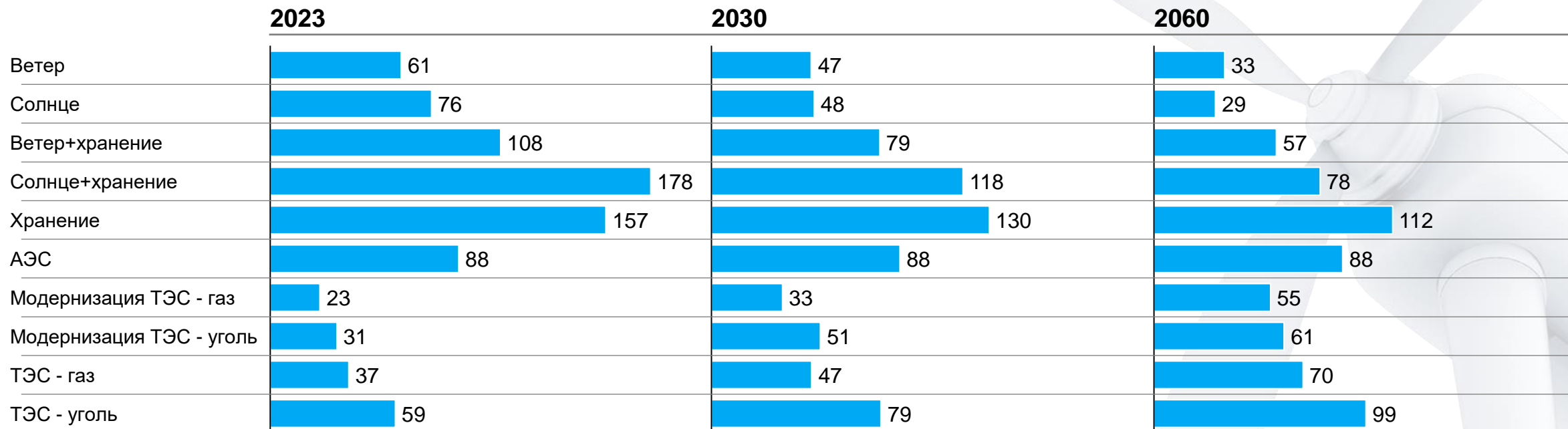
~165 млрд \$

Суммарные выплаты по ТУР до 2060 года

1. Система трансграничного углеродного регулирования (CBAM - carbon border adjustment mechanism)  
 2. Предполагается сохранение объема экспорта, ассортимента продукции и интенсивности выбросов CO2 на уровне 2022 года  
 Источник: McKinsey Energy Insight

# Динамика себестоимости электроэнергии определяет оптимальную структуру электрогенерации в Казахстане для достижения углеродной нейтральности

LCOE<sup>1</sup>, \$/МВт-ч (цены 2021 г.)



**Дефицит энергии и устаревшие мощности**  
**Себестоимость ВИЭ остается высокой**  
**Газ является самым доступным, но ограниченным ресурсом**

**Откладывание принятия решения по АЭС<sup>2</sup>**  
**Ускорение развития ВИЭ в связи со снижающейся себестоимостью**  
**Необходимость модернизации угольных электростанций и строительства новых газовых**

**ВИЭ + хранение для удовлетворения спроса на тепловую энергию**  
**ВИЭ - самые доступные: необходимо создать привлекательную инвестиционную среду**  
**Газовые мощности, необходимые для балансирования растущих ВИЭ**  
**Постепенный вывод угольных мощностей**  
**Оценка потенциала АЭС малой мощности**

1. Предполагается, что средневзвешенная стоимость капитала составит 12%  
 2. Вероятность более высоких затрат на строительство первой АЭС в стране

# Сценарий углеродной нейтральности потребует роста мощностей и значительных изменений в структуре генерации электроэнергии

■ Уголь ■ Газ ■ Нефть ■ Гидро ■ Ветер ■ Солнце ■ Хранение

## Текущая траектория 2060

## Углеродная нейтральность 2060



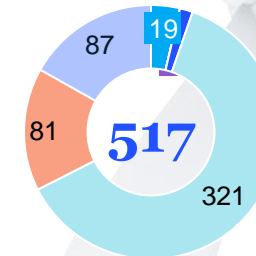
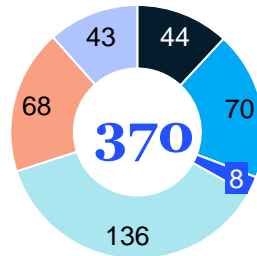
### Описание

- Развитие ВИЭ по "Концепции зеленой экономики"
- Использование всего доступного газа
- Уровень электрификации – 45%
- Энергоемкость, МДж/\$ ВВП – 2,7

- Опережающий рост ВИЭ
- Ускоренный вывод угля
- Уровень электрификации – 69%
- Энергоемкость, МДж/\$ ВВП – 2,5



### Структура производства электроэнергии, ТВт · ч



### Мощности, ГВт

155

248



### Выбросы ПГ, млн т CO<sub>2</sub> экв.

320

78



### Инвестиции, млрд \$

128

214



### Вызовы

- Климатические и социальные последствия
- Конкурентоспособность экспорта
- Сложность привлечения финансирования

- Более высокие капиталовложения
- Высокий уровень взаимодействия между государством, бизнесом и обществом
- Потребность в повышении квалификации и переобучении

# Казахстану необходимо сосредоточиться на четырех основных рычагах, позволяющих достичь углеродной нейтральности к 2060 году

Основные рычаги	Описание	Цели	2030	2060
<b>1</b> Партнёрство государства и бизнеса для достижения углеродной нейтральности	<ul style="list-style-type: none"> <li>Формирование институциональной среды для реализации партнерских отношений</li> <li>Расширение количества совместных проектов</li> </ul>	Снижение выбросов ПГ, проценты от уровня 2021 г.	<b>-5%</b>	<b>-80%</b>
<b>2</b> Создание привлекательного инвестиционного климата	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сокращение стоимости капитала</li> <li>Стимулирование "зеленого" финансирования</li> <li>Реформирование тарифообразования в энергетике</li> </ul>	Совокупные капитальные затраты, млрд долл. США	<b>16</b>	<b>214</b>
<b>3</b> Регулирование сферы ВИЭ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стимулирование рыночных механизмов ВИЭ</li> <li>Интеграция ВИЭ в энергосистему страны</li> </ul>	Мощности ВИЭ, ГВт	<b>+3,5</b>	<b>+230,0</b>
<b>4</b> Модернизация и расширение инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>Модернизация тепловых мощностей и сетей</li> <li>Расширение и цифровизация инфраструктуры</li> </ul>	Модернизация сети, тыс. км	<b>50</b>	<b>260</b>

# Опыт других стран может быть использован Казахстаном для достижения углеродной нейтральности

## Основные рычаги

## Ключевые инсайты для Казахстана

## На примере стран

1

**Партнёрство государства и бизнеса для достижения углеродной нейтральности**

- **Развитие рынка энергосервисных компаний** (создание партнёрских отношений через налоговые льготы для компаний, реализующих проекты по энергоэффективности, и стимулирование рынка проведением энергоаудитов)
- **Программа повышения энергоэффективности зданий** (субсидии от государственного банка KfW на капитальный ремонт и утепление зданий для предприятий и частных лиц параллельно с ужесточением нормативов)



2

**Создание привлекательного инвестиционного климата**

- **Привлечение международных инвестиций** через комбинацию налоговых льгот, регулирования, «зеленого» кредитования, выпуска «зеленых» облигаций, стимулирования ESG-фондов, экологических грантов и субсидий
- **Введение рыночных тарифов** (или повышение текущих тарифов) на энергоносители для стимулирования рынка



3

**Регулирование сферы ВИЭ**

- **Долгосрочная программа внедрения рыночных механизмов регулирования ВИЭ** (привлечение инвесторов, интеграция с рынком и нетарифные меры)
- **Инвестирование в предприятия по производству комплектующих для ВИЭ** (инструмент развития отрасли и создания рабочих мест)



4

**Модернизация и расширение инфраструктуры**

- **Внедрение системы долгосрочного планирования и заблаговременные инвестиции** с учетом дополнительного спроса из-за расширения производственных мощностей

