

# Стратегические цели по декарбонизации

# Достижение углеродной нейтральности будет происходить как за счет снижения выбросов, так и за счет поглощения и улавливания



## ЦЕЛЬ:

Достижение устойчивого развития экономики к изменению климата и углеродной нейтральности к 2060 году

млн тонн CO<sub>2</sub>-экв

	1990	2020	2030 ОНУВ	2040*	2050*	2060 Нейтральность
Общие выбросы	385,6	342,8	344,7	305,8	187,1	95,2
<i>Улавливание</i>	0	0	0	-67,6	-51,4	-50
<i>Поглощение</i>	-3,9	8,4	-20,3	-28,3	-40,3	-45,2
Нетто выбросы	381,7	351,2	324,4	209,9	95,4	0,0

\* Индикативный уровень выбросов, который будет пересматриваться при последующих обновлениях Стратегии

# Три основных направления достижения углеродной нейтральности



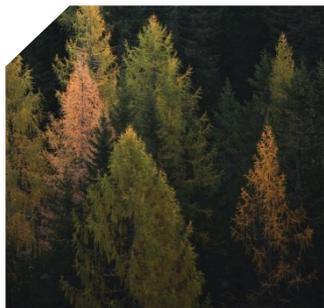
## Декарбонизация выбросов от производства и использования энергии

- Декарбонизация секторов энергетической деятельности *(переход и использование альтернативных и возобновляемых источников энергии)*
- Энергоэффективность и энергосбережение *(предоставление тех же услуг с использованием меньшего количества энергии)*
- Электрификация *(масштабное использование технологий, работающих на основе электроэнергии)*



## Декарбонизация выбросов, не связанных с использованием энергии

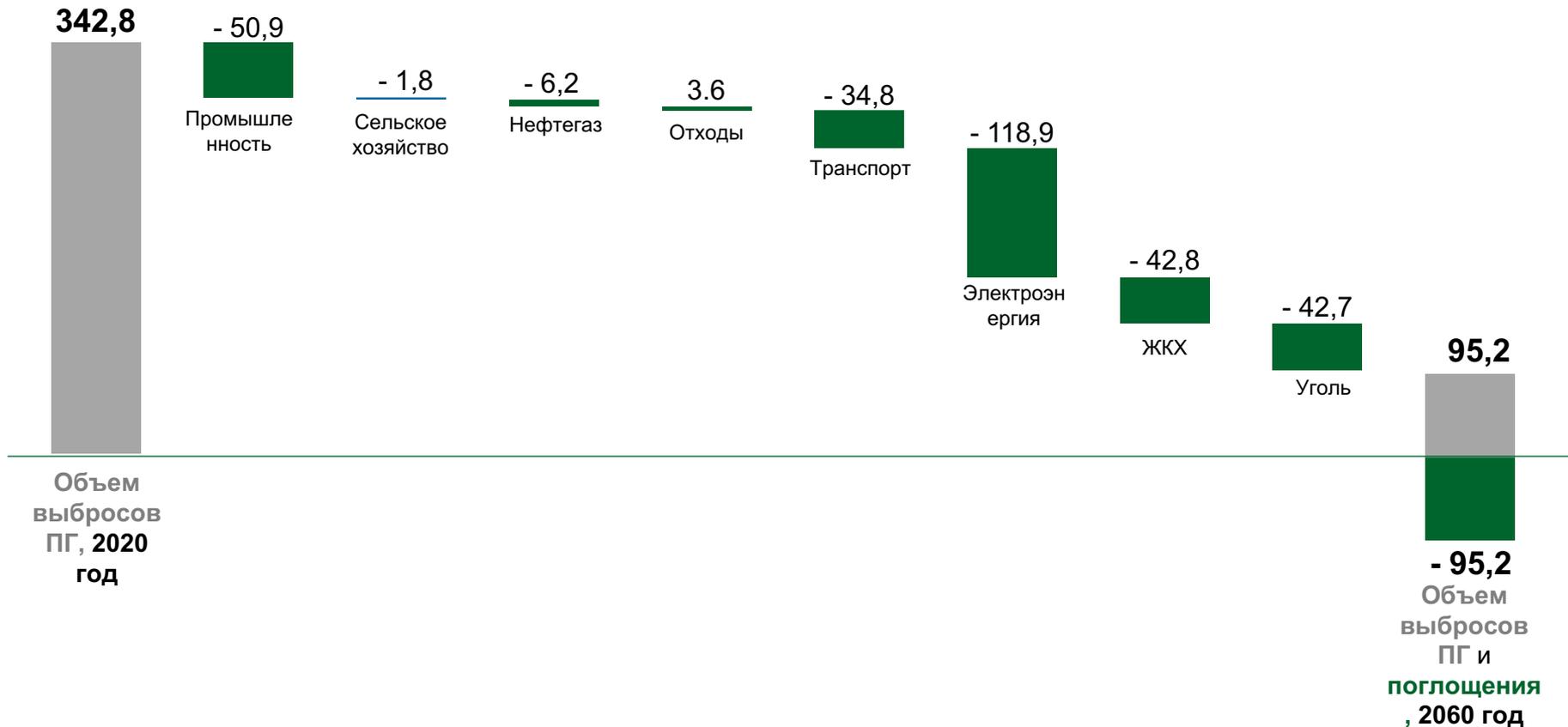
- Повышение «углеродной» эффективности *(использование методов с низкими или нулевыми выбросами в промышленных процессах, развитие устойчивого сельского хозяйства и управления отходами)*



## Поглощение и компенсационные мероприятия

- Способность накапливать углерод в лесах и почвах *(программа посадки 2 млрд. деревьев, развитие частного и государственного лесоразведения)*
- Применение технологий улавливания и хранения углерода

# Вклад основных факторов в динамику выбросов парниковых газов, млн тонн CO<sub>2</sub>



# Процесс декарбонизации охватит практически все сектора экономики



## Энергетика

(\$252 млрд до 2060 года)

- постепенное **сокращение угольной генерации**
- значительный **рост ВИЭ**
- введение **рыночных цен** на энергетические услуги
- повышение **энергоэффективности**



## Промышленные процессы

(\$68 млрд до 2060 года)

- улучшение дизайна продукции и использования **альтернативных материалов**
- внедрение новых технологий **производства с нулевым уровнем выбросов**
- **сокращение отходов** производства



## Сельское хозяйство

(\$60 млрд до 2060 года)

- устойчивое **земледелие** и управление **животноводством**
- улучшение **водоснабжения и орошения**
- развитие **государственного и частного лесоразведения**



## Здания

(\$77 млрд до 2060 года)

- **теплоизоляция** и **термомодернизация** существующих зданий
- введение новых **строительных и градостроительных норм**



## Транспорт

(\$154 млрд до 2060 года)

- расширение сети и **усовершенствование системы общественного транспорта** и железнодорожной инфраструктуры
- масштабная **электрификация** транспорта



## Отходы

(\$14 млрд до 2060 года)

- **ликвидация** несанкционированных свалок и мини-полигонов
- увеличение уровня **раздельного сбора** и **переработки отходов**

# Практика использования водорода

## Водород сейчас



**Производство аммиака и метанола**



**Производство стали**

## Водород будущего



**ЖКХ**



**Топливные элементы**



**Транспорт**



**Производство электрической и тепловой энергии**

# Растущая роль водорода ставит несколько вопросов перед нами

## Качество ресурсов и производственные затраты

- Какие места для производства водорода являются наиболее привлекательными с учетом качества возобновляемых ресурсов?
- Каковы будут оптимальные производственные затраты?

## Конфигурация и размер системы

- Какое оптимальное соотношение солнечной и ветровой энергии?
- Какова оптимальная конфигурация среди возобновляемых энергетических систем (ВЭС), электролизеров и размеров хранилищ для минимизации отходов и снижения затрат?

## Выбор носителя и распределительные затраты

- Какие энергоснабжающие носители и транспортные способы (например, грузовой транспорт против трубопровода) являются лучшими в зависимости от конечного использования и местоположения?
- Какие затраты на распределение будут связаны с различными водородными носителями?

## Сравнение водорода и других энергетических ресурсов для выработки электроэнергии и их транспортные расходы

	т у.т./тонну	Цена		КПД преоб, %	Топливные затраты на э/э, долл./МВт*ч
		долл./тонну	долл./т у.т		
Уголь	0,626	20	31,9	40%	9,8
Газ природный	1,4	80	58,1	45%	15,9
СУГ	1,6	90,0	57,3	45%	15,7
Мазут	1,4	338	245,0	40%	75,3
Бензин	1,5	438,9	294,6	40%	90,6
Дизельное топливо	1,5	457,0	315,2	40%	96,9
Водород «серый»	4,1	1500	366,1	60%	75,0
Водород «зеленый»	4,1	3702,3	903,5	60%	185,2

Тип транспорта	Расстояние, км	Стоимость*, долл США/кг H2	Фаза
Трубопроводы	1000–5000	0,6–3,3	Газ
Железная дорога	500–5000	Нет оценки	Газ, жидкость и твердое состояние
Автоперевозки	< 1000	0,2–3,3	Газ, жидкость и твердое состояние
Морской транспорт	500–1000	< 2,2	Жидкость

# Водород в Стратегии достижения углеродной нейтральности



## Транспорт

Декарбонизация транспортной отрасли и применение в том случае, когда электрификация сложна или невозможна



## Производство электрической энергии

Способ промежуточного хранения электроэнергии от ВИЭ