Возможности ограничения выбросов парниковых газов при применении наилучших доступных технологий производства минеральных удобрений

Т. В. Гусева, Центр экологической промышленной политики (Бюро НДТ)
И. О. Тихонова, Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, Бюро НДТ

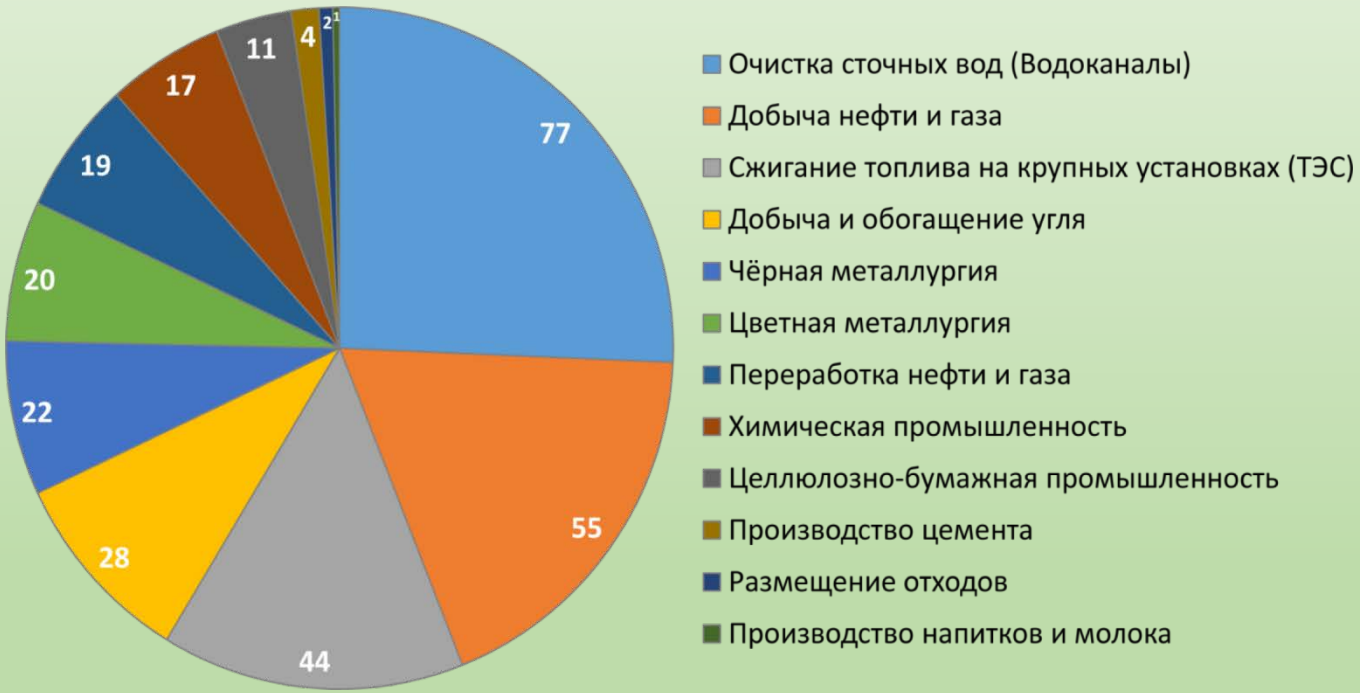
Наилучшие доступные технологии

- Одно из ключевых направлений экологической промышленной политики России (наряду с повышением ресурсоэффективности производства и возвращением отходов в хозяйственный оборот)
- Новый **инструмент технологического регулирования охраны окружающей среды** в России, апробированный в Европейском союзе и других государствах
- С 2019 г. НДТ – обязательные для крупных российских предприятий (объектов I категории негативного воздействия на окружающую среду) технологические обоснованные требования к эмиссиям загрязняющих веществ

Первые предприятия, доказывающие соответствие требованиям наилучших доступных технологий

- 17 предприятий химической промышленности включены в перечень 300 объектов, которые должны получить комплексные экологические разрешения (на основе НДТ) в 2019-2022 гг.
  - 12 предприятий реализуют технологии производства неорганических веществ, в их числе:
    - Акционерное общество «Апатит»

Получение разрешений:
2019 - 2022



Предприятия «Списка трехсот»: производство неорганических веществ

Регион	Производство	Компания
Ставропольский край	Производство удобрений и азотных соединений АО «Невинномысский Азот»	Акционерное общество «Невинномысский Азот»
Вологодская область	Производство сложных минеральных удобрений	АО "Апатит"
Кемеровская область	КАО «Азот»	Кемеровское АО "Азот"
Самарская область	Основная производственная площадка ОАО «Тольяттиазот»	ОАО "Тольяттиазот"
Мурманская область	Промплощадка	АО «Ковдорский горно-обогатительный комбинат»
Новгородская область	ПАО «АКРОН»	ПАО"АКРОН"
Пермский край	СКРУ-1	ПАО "Уралкалий"
Пермский край	СКРУ-3	ПАО "Уралкалий"
Смоленская область	Объект по производству удобрений и азотных соединений	ПАО"Дорогобуж"
Республика Башкортостан	Основная промышленная площадка	ООО "Газпром нефтехим Салават"

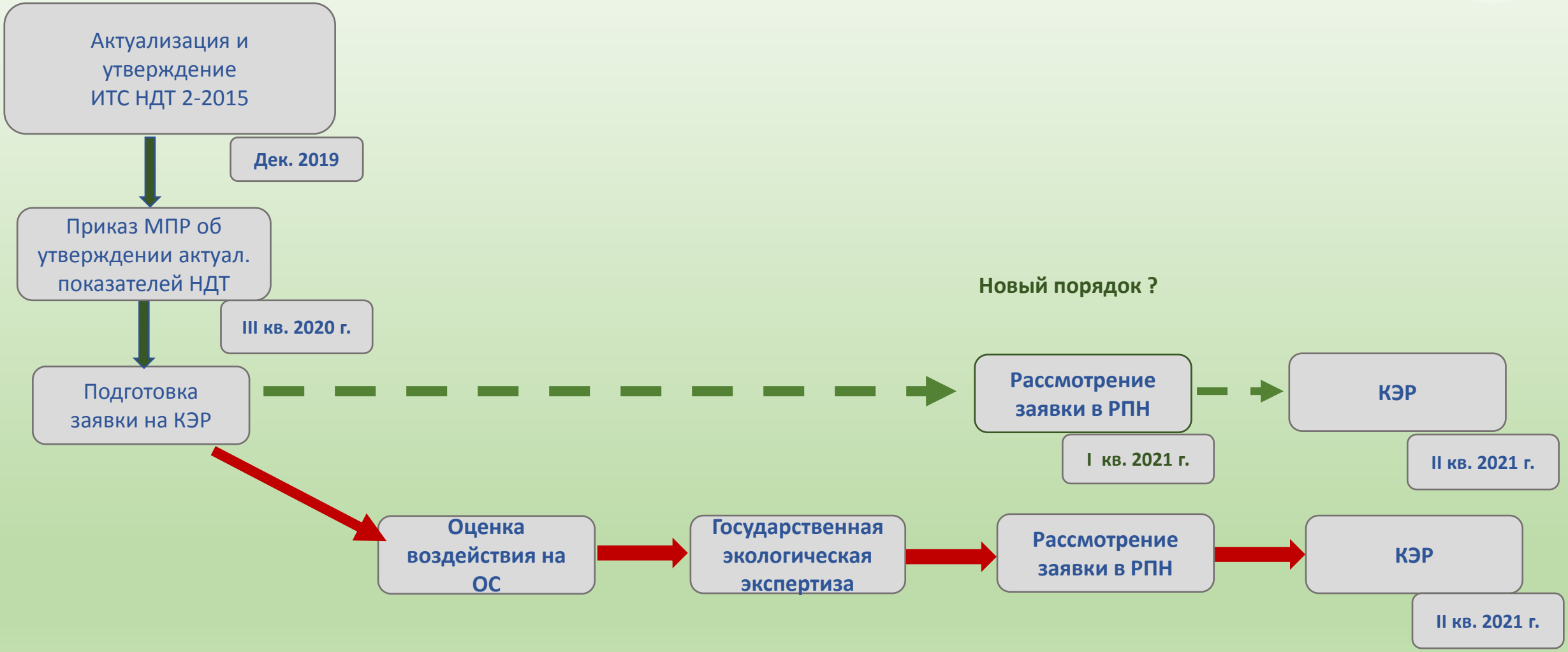
НДТ, технологические показатели и комплексные экологические разрешения: ИТС 2-2015 (II)

Продукт	Технология	Технологические показатели НДТ			
		Эмиссии	Энергоэффективность	Ресурсосбережение	Образование побочных продуктов
Аммиак	Производство аммиака из природного газа мощностью 1360÷2000 т в сутки в одно-линейном агрегате на базе парового каталитического риформинга в прямоточной трубчатой печи и вторичного паро-воздушного риформинга с отделением очистки и подготовки синтез-газа, с синтезом аммиака под давлением 210÷300 ати по циркуляционной схеме (АМ-70, АМ-76, ТЕС)	Выбросы NO_x (NO, NO_2) < 1,541 кг/т; CO < 0,79 кг/т	Электроэнергия < 159 кВт·ч/т	Норма расхода природного газа до 1275 нм^3/т	

НДТ, технологические показатели и комплексные экологические разрешения: ИТС 2-2015 (II)

Продукт	Технология	Технологические показатели НДТ			
		Эмиссии	Энергоэффективность	Ресурсосбережение	Образование побочных продуктов
	Производство аммиака из природного газа мощностью 1240÷1300 т в сутки в однолинейном агрегате на базе парового каталитического риформинга в противоточной трубчатой печи и вторичного паро-воздушного риформинга с отделением очистки и подготовки синтез-газа, с синтезом аммиака под давлением 270÷300 ати по циркуляционной схеме (Chemico)	Выбросы NO_x (NO, NO_2) < 1,404 кг/т; CO < 1,56 кг/т	Электроэнергия < 130 кВт·ч/т	Норма расхода природного газа до 1275 нм^3/т	

Схема получения КЭР для предприятий отрасли производства минеральных удобрений



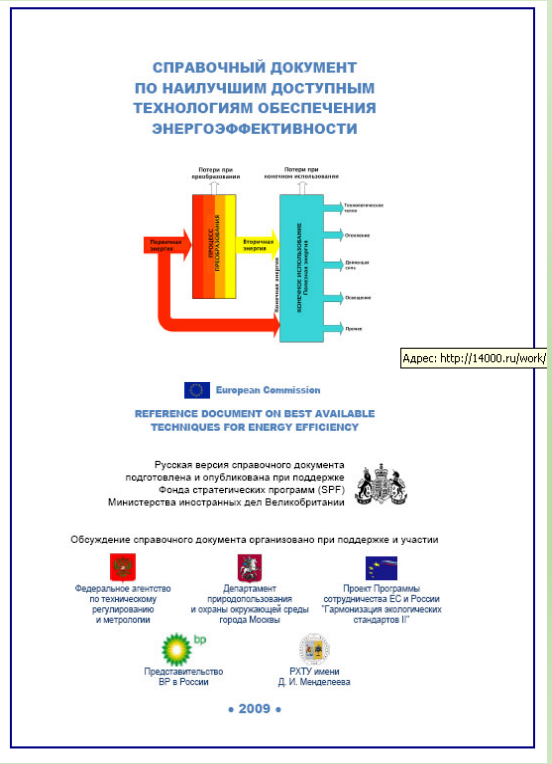
ИТС 2 претерпевает актуализацию

Углеродное регулирование

- Углеродное регулирование – **регулирование выбросов парниковых газов** (ПГ), в Европе и США исторически связанное с обеспечением энергетической безопасности
- В настоящее время на международном уровне основной целью регулирования выбросов парниковых газов является **переход на низкоуглеродный путь развития** с выходом в перспективе на баланс (равенство) выбросов и поглощений ПГ
- В России разработан проект федерального закона:
  - «О государственном регулировании выбросов и поглощений парниковых газов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- Цель:
  - **создание условий для сокращения выбросов парниковых газов** с учетом необходимости обеспечения экономического развития Российской Федерации на устойчивой основе и в соответствии с международными обязательствами

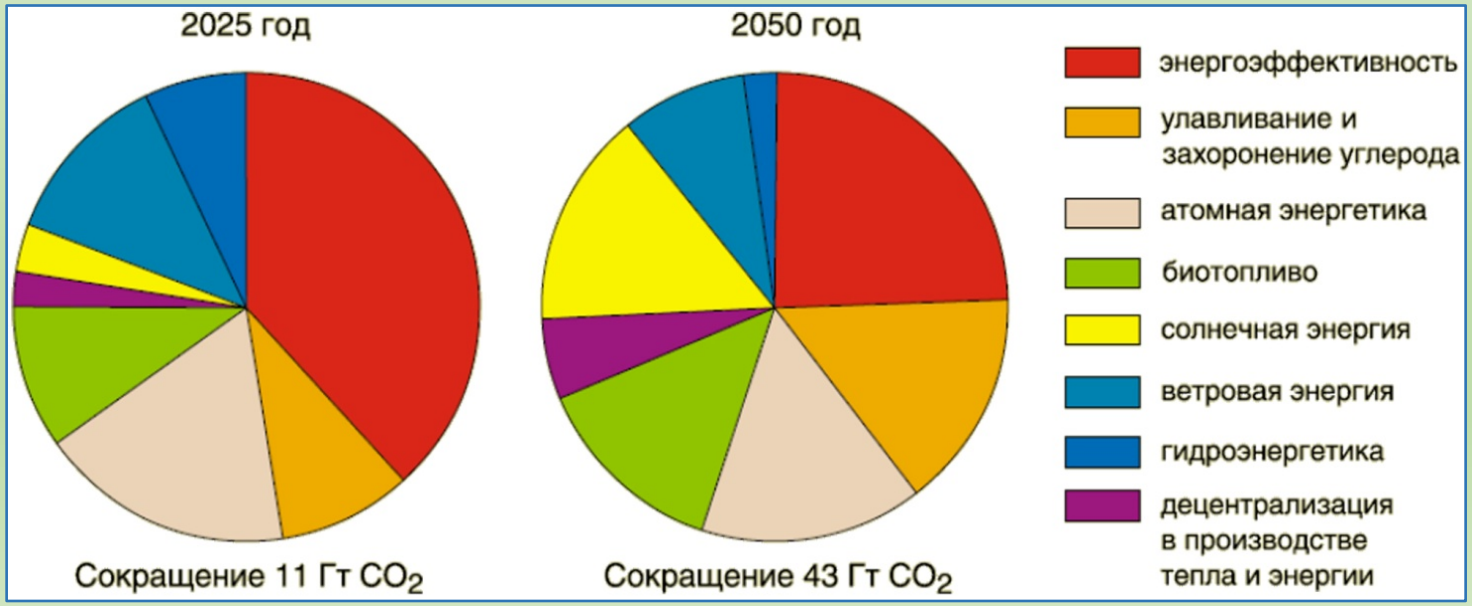
НДТ и ПГ: разные инструменты регулирования

- **Эмиссии «обычных загрязняющих веществ» и выбросы парниковых газов регулируются разными законодательными актами** как в Европе и США, так и в Японии, Корее, Китае и других государствах
- Действие российского **законодательства о наилучших доступных технологиях** , равно как и действие основного документа ЕС в области НДТ– Директивы о промышленных эмиссиях – **не распространяется на парниковые газы**:
  - диоксид углерода (CO_2), метан (CH_4), гемиоксид азота (N_2O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), гексафторид серы (SF_6)
- Общий для обоих направлений регулирования документ – справочник по энергоэффективности (двойной мандат на разработку – Климатическая стратегия ЕС и Директива о комплексном предотвращении и контроле загрязнения)
- В 2009 г. впервые выпущен адаптированный перевод на русский язык (при поддержке Великобритании) ***http://ecoline.ru/energy-efficiency-2009/***



Низкоуглеродная модель экономики

- Переход к низкоуглеродной модели экономики требует осуществления широкомасштабных мер по сокращению выбросов парниковых газов за счет:
  - **повышения энергоэффективности**, одновременно на стороне предложения (производство энергии) и на стороне спроса (в т. ч. повышение эффективности использования и снижение потерь энергии при производстве продукции);
  - сокращения спроса на высокоуглеродную продукцию со стороны потребителей;
  - изменения земле- и лесопользования, предотвращение сведения лесов;
  - разработки и внедрения низкоуглеродных технологий;
  - улавливания и захоронения диоксида углерода

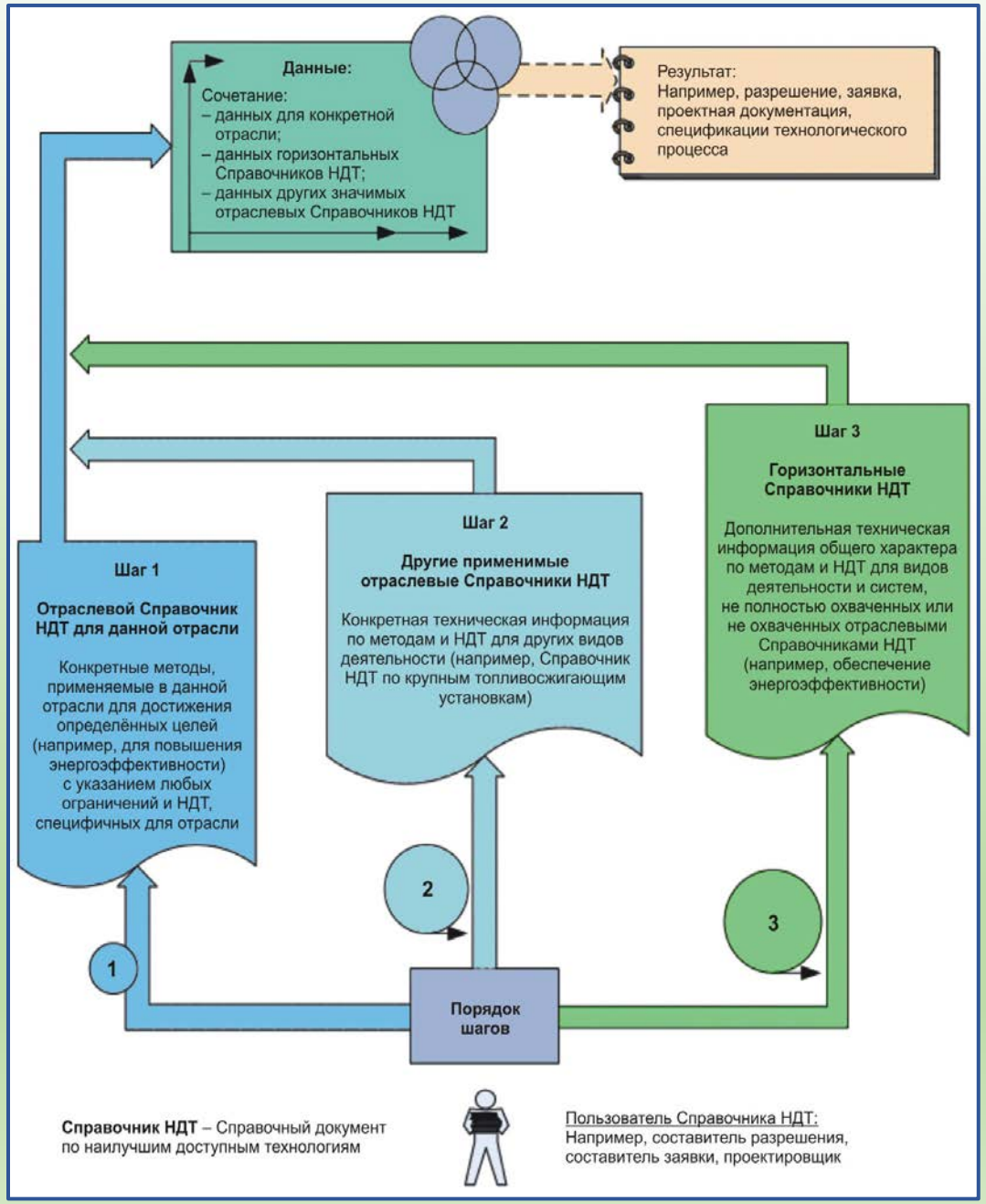


Stern Review. The Economics of Climate Change (2006)

НДТ и повышение энергоэффективности

- Энергоэффективность (ЭЭ) - **один из ключевых критериев определения НДТ** – как в России, так и в других странах
- **Требования** к энергоэффективности установлены **в ряде Заключений по НДТ**:
  - для генерации энергии: КПД 39-42,5% для новых установок и 38–40% - для существующих
  - В BREF EU по производству неорганических веществ представлен рекомендованный уровень энергоемкости**: 27,6 – 31,8 ГДж/т аммиака**
- Разделы по энергоэффективности имеют **обязательный статус** в российских информационно-технических справочниках

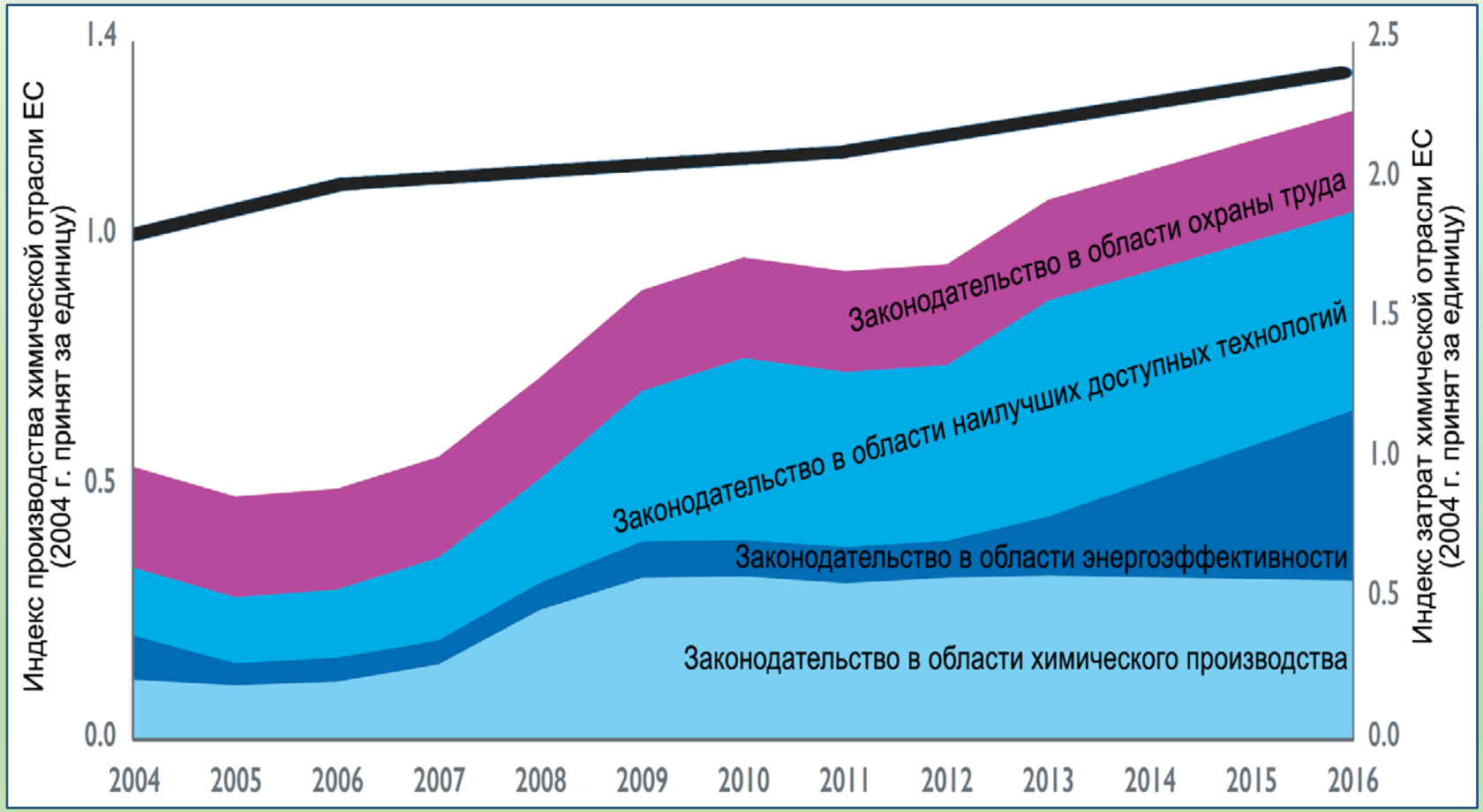
Справочники по энергоэффективности (ЕС, 2009; РФ, 2017)



Эластичность химической промышленности: отклик на требования законодательства

Эластичность химической промышленности ЕС представлена как рост затрат на соблюдение требований законодательства в ответ на ужесточение установленных требований:

- к энергоэффективности
- к наилучшим доступным технологиям



Д. О. Скобелев, 2019

Дифференциация отраслей промышленности по технологической и энергетической эффективности

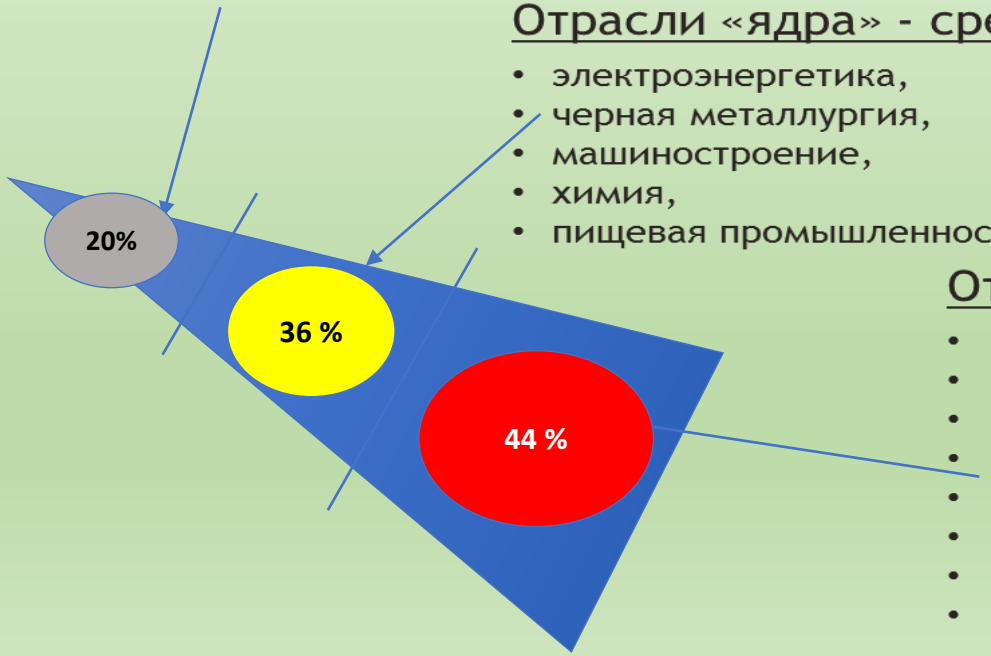
Обработка данных 4200 предприятий РФ позволила
выявить группу лидеров (~20%)
по технологической и энергетической эффективности

Лидирующие отрасли:

- энергетика (сетевые компании),
- нефетепереработка

Отрасли «ядра» - среднего уровня:

- электроэнергетика,
- черная металлургия,
- машиностроение,
- химия,
- пищевая промышленность



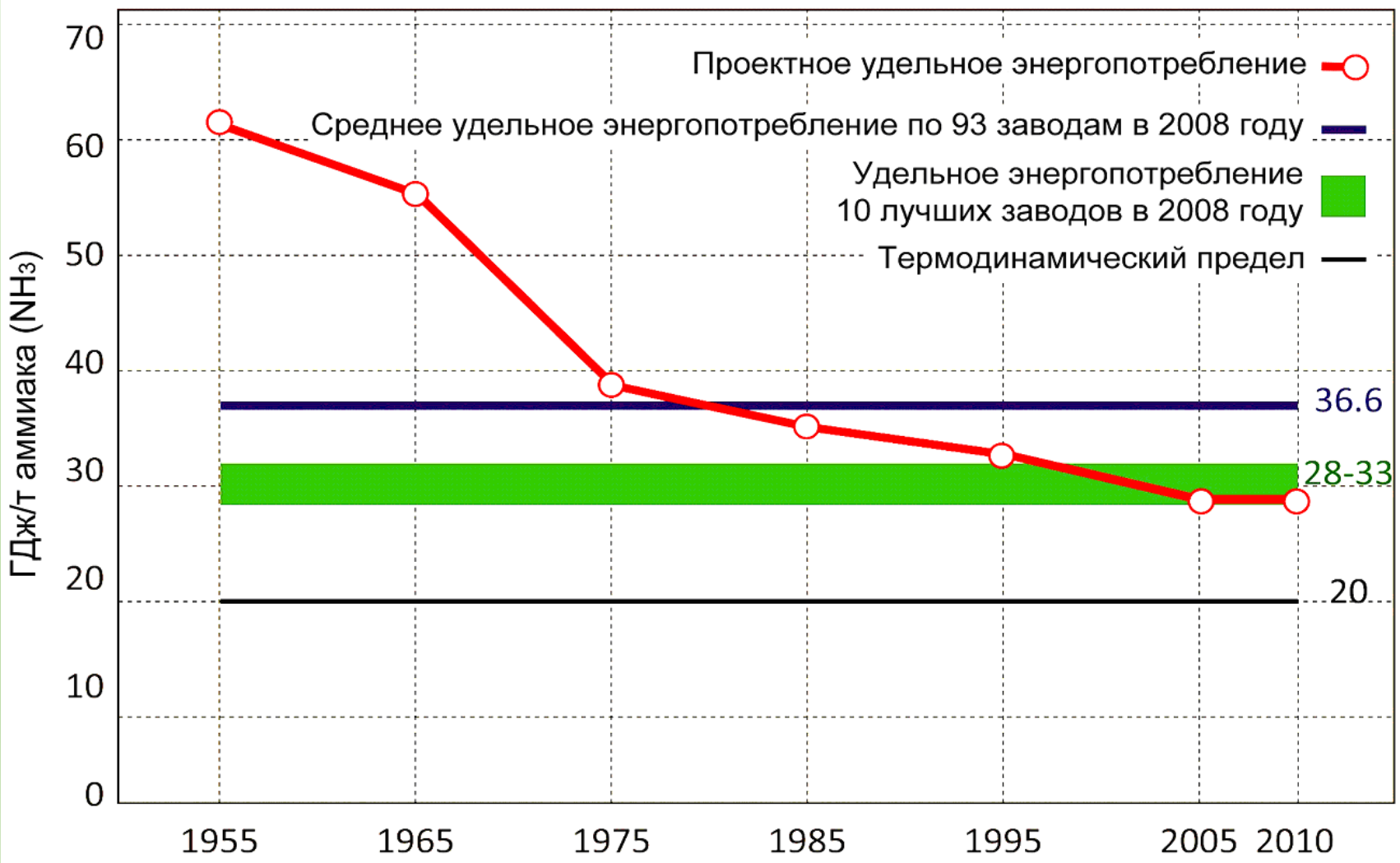
Отрасли-аутсайдеры:

- цветная металлургия,
- нефтедобыча,
- угольная,
- газовая промышленность,
- сельхозпереработка,
- строительство,
- ЖКХ,
- транспорт

Е. Г. Гашо, 2017

Энергоэффективность производства аммиака: приближение к термодинамическому пределу

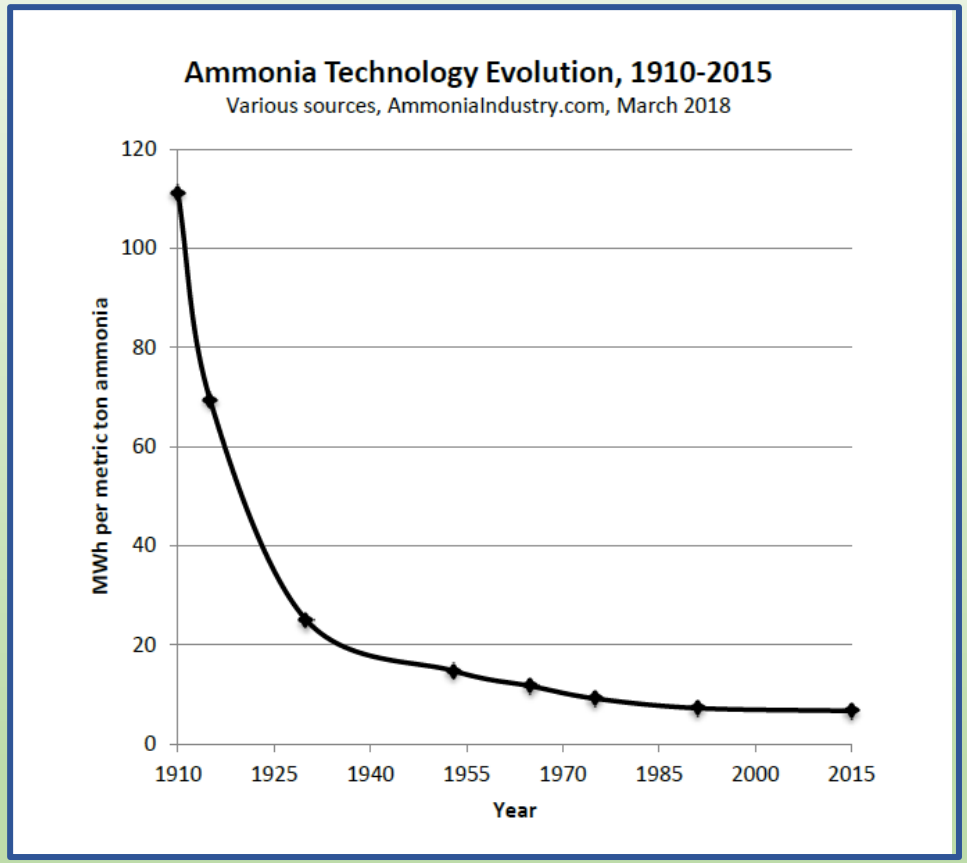
- Уровень удельного энергопотребления, достигнутый в 2015 г., не может быть значительно улучшен до 2050 г.
- В Европе для сокращения выбросов ПГ нужны другие меры



IFA, 2009

В. Фецкова, Т. В. Гусева, 2010

Ammonia Energy Association: энергоэффективность производства аммиака



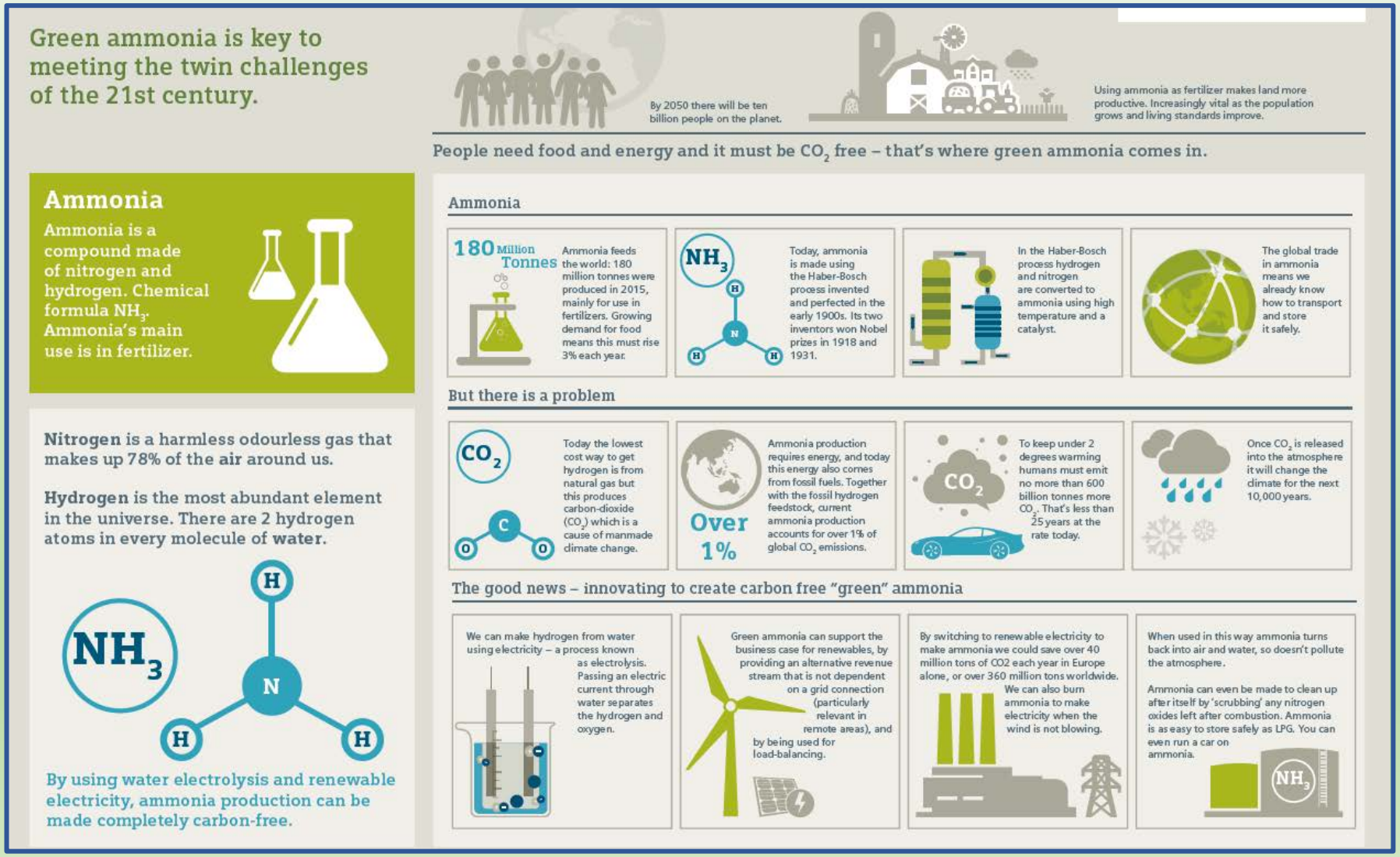
- По мнению экспертов Ammonia Energy Association к 2015 г. эволюционное развитие технологии производства аммиака фактически завершилось
- Ожидать резкого сокращения потребления топлива не приходится, современные предприятия близки к достижению термодинамического предела:

  ~ 7 МВт*ч / т ≅ 25 ГДж /т NH_3
- **Следующие шаги**:
  - **межотраслевая кооперация между производством фосфорных удобрений сернокислотным методом и производством цветных металлов (меди, цинка и других**;
  - замена ископаемого топлива возобновляемыми источниками;
  - распространение принципа учета жизненного цикла продукции, разработки в области применения аммиака как энергоносителя и др.

Trevor Brown, 2018

Trevor Brown, 2018

«Зелёный» аммиак: ближайшее будущее или маркетинговый шаг?



BILLINGHAM MANUFACTURING PLANT, UK

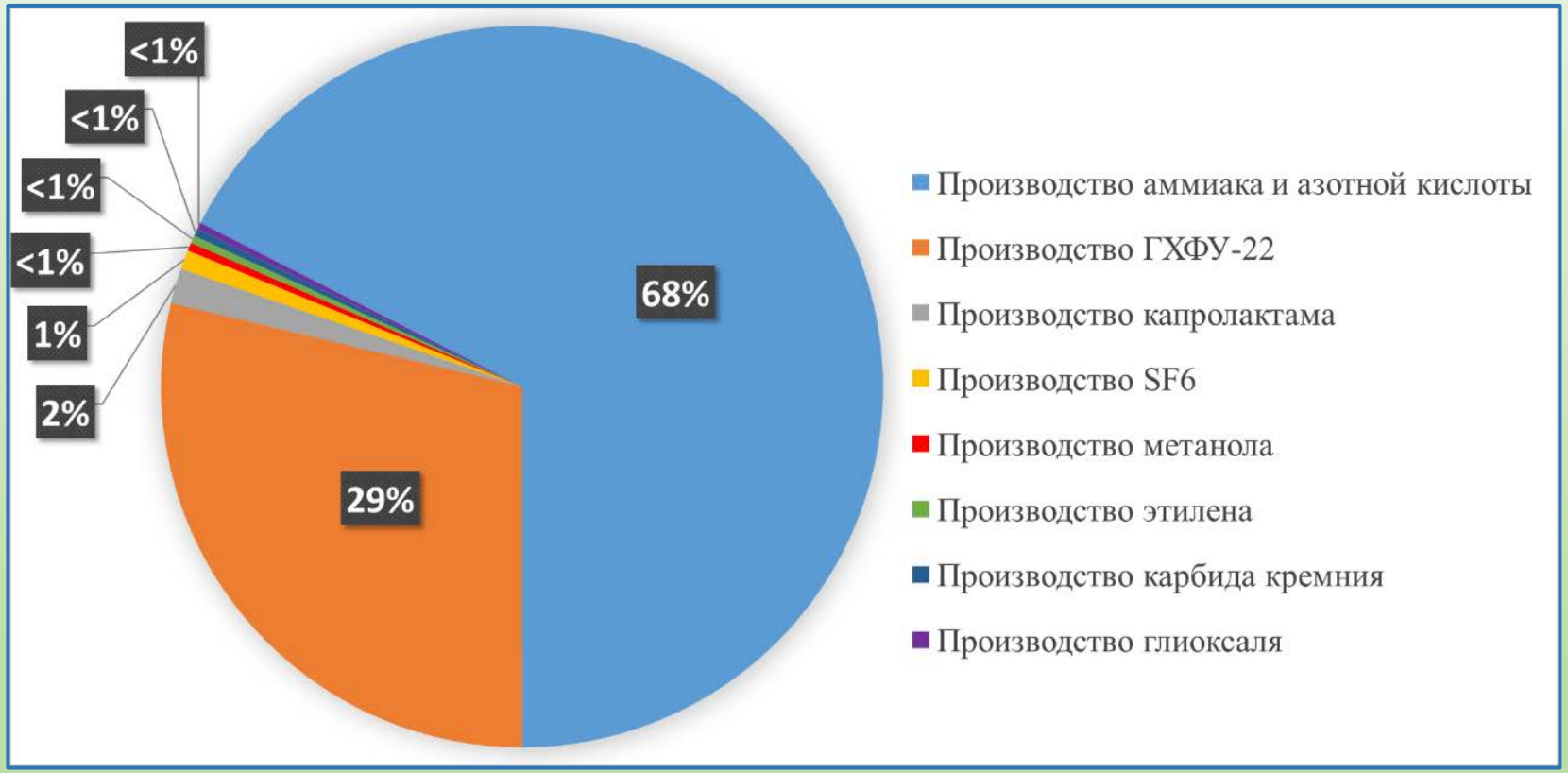
Выбросы парниковых газов российской химической промышленностью, 2017 г.

Выбросы ПГ в производстве аммиака, Гг CO_2-экв

2015 г.	2016 г.	2017 г.
32650	**34867**	**36848**

Стоки ПГ в производстве карбамида, Гг CO_2-экв

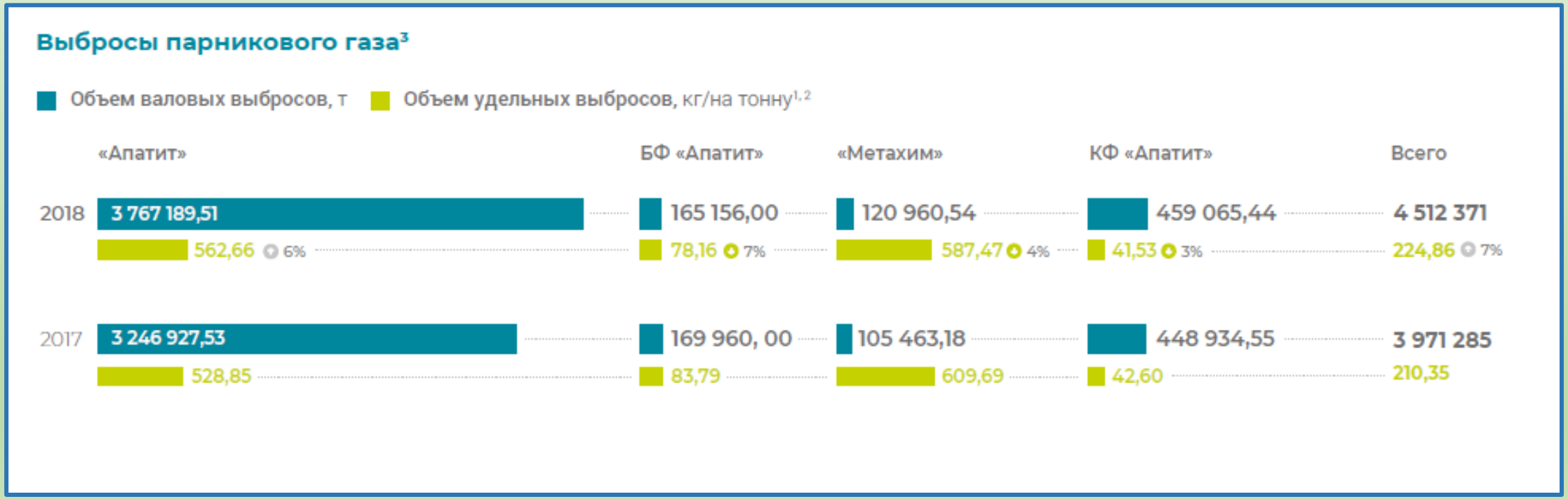
2015 г.	2016 г.	2017 г.
- 4727	**- 5305**	**- 5864**



Национальный доклад о кадастре *антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых* ***газов****, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990 - 2017 гг.*

Сокращение выбросов парниковых газов и открытая отчетность: движущие силы (Россия)

- международные обязательства России (Парижское соглашение)
- международный характер компаний (и их деятельности)
- рыночный спрос на низкоуглеродную продукцию (на международном рынке) и особенности цепей поставок

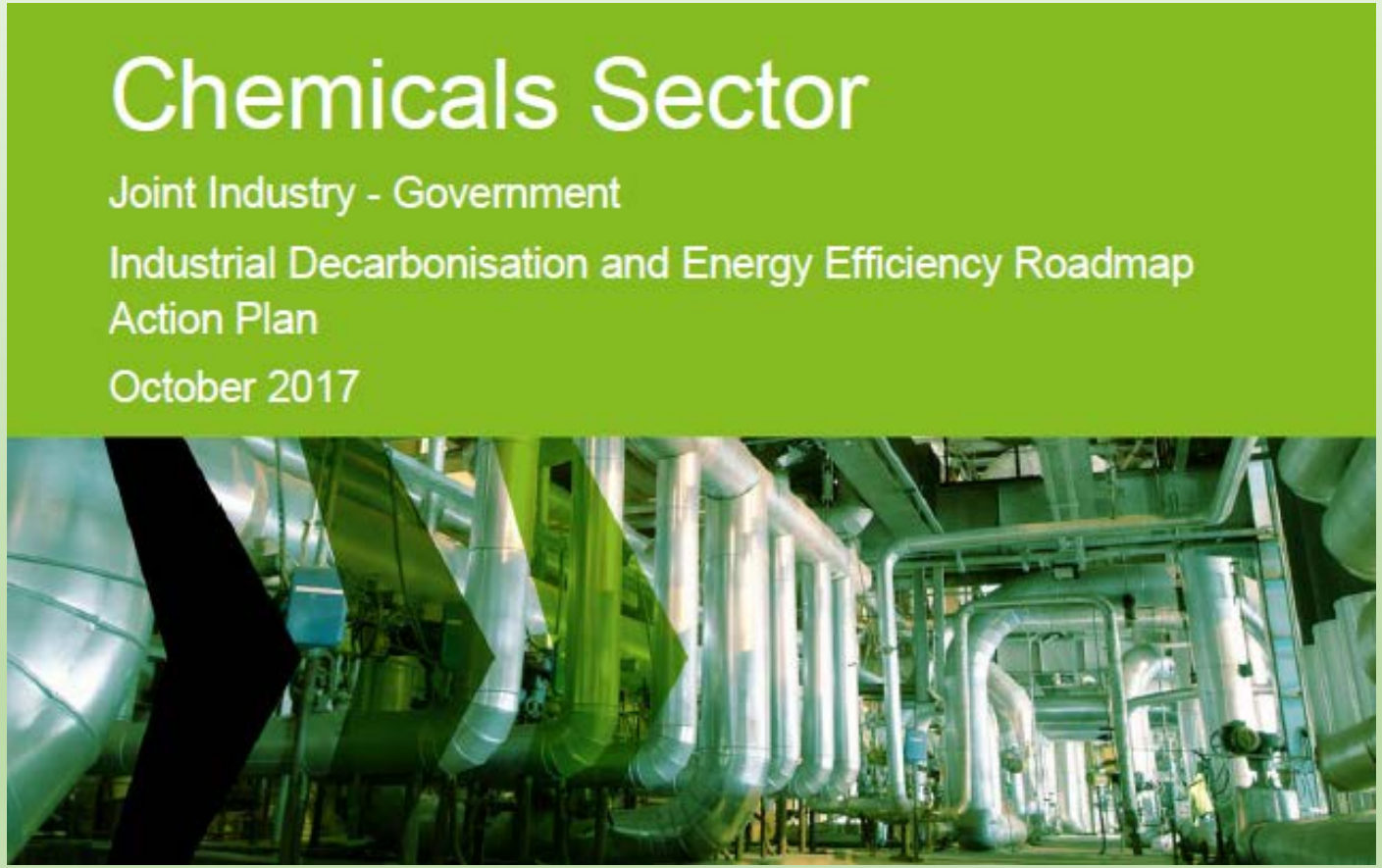


Чистые минералы для здоровой жизни. Интегрированный отчет Фосагро, 2018.

Стратегии низкоуглеродного развития в России: ожидаемые изменения

- **Министерство экономического развития**
  - курирует разработку проекта федерального закона «О государственном регулировании выбросов и поглощений парниковых газов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» стратегии низкоуглеродного развития
- **Углеродное регулирование и регулирование будут развиваться как самостоятельные ветви экологического регулирования**
- **Министерство промышленности и торговли Российской Федерации:**
  - уполномочено в сфере определения наилучших доступных технологий
    - разработку и актуализацию справочников координирует Бюро НДТ
    - оценку программ повышения экологической эффективности объектов I категории
  - готовит информацию для Министерства экономического развития в части **целевых показателей снижения выбросов парниковых газов по отраслям промышленности**
  - отраслевые департаменты запросили сведения у крупных промышленных компаний…

Низкоуглеродное развитие химической промышленности: Великобритания



- «Дорожные карты» перехода к низкоуглеродному развитию разработаны для ключевых отраслей промышленности, прежде всего – для энергоёмких.
- В России могут найти применение:
  - методология
  - варианты сценариев
  - целевые показатели

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/651230/chemicals-decarbonisation-action-plan.pdf

Спасибо за внимание!

http://eipc.center/

Предупреждение:

Настоящая презентация подготовлена специалистами Бюро НДТ с учетом экспертного опыта организации и на основании сведений, доступных 10.09.2019 г.
Любые интерпретации, а также использование этих материалов другими специалистами и в другое время могут привести к искажению информации и ошибочным выводам.