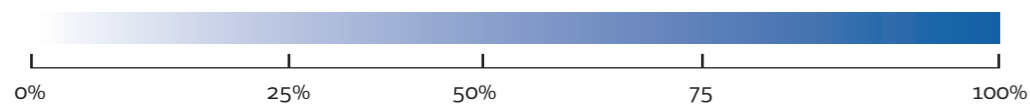
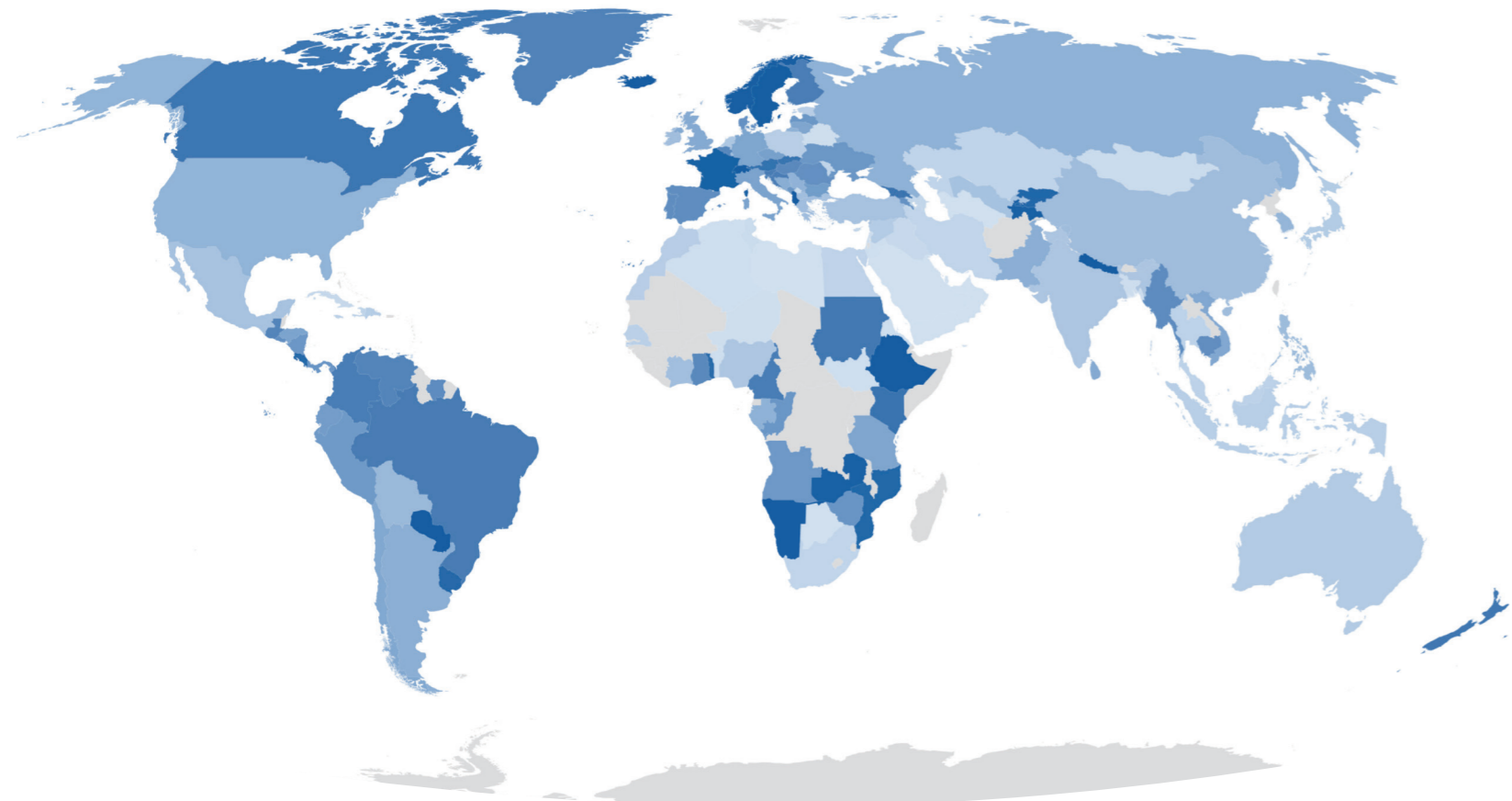




Региональные особенности низкоуглеродной электрогенерации

Низкоуглеродная электрогенерация (включая ВИЭ, крупную гидроэнергетику и атомную энергетику) характеризуется существенными различиями по уровню представленности в энергобалансах разных стран



Доля низкоуглеродной генерации в общем объеме производимой в стране электроэнергии

Нет данных

На основе данных OECD iLibrary, World Energy Balances, 2014



Евгений Маркович Пакерманов
Президент Русатом Оверсиз

В последние несколько лет в мире наблюдались низкие темпы экономического роста, что было характерно как для стран ОЭСР, так и для всех остальных стран. Это привело к умеренным темпам роста потребления электроэнергии. И если на стороне спроса изменения были незначительными, то на стороне предложения произошла существенная трансформация. Доля угля снижалась, в то время как природный газ и ВИЭ показывали стабильные темпы роста.

Увеличение доли ВИЭ является четким свидетельством грядущих изменений в мировой энергетике. Совместно с ВИЭ атомная энергетика составит основу низкоуглеродной экономики. Продолжающееся развитие технологий сформирует условия для появления более безопасных и надежных типов реакторов, которые дадут будущим поколениям доступ к стабильному источнику энергии.



Татьяна Алексеевна Митрова
Директор Энергетического центра Московской Школы Управления СКОЛКОВО

Мировым энергетическим рынкам в ближайшие два десятилетия предстоят трансформации поистине тектонического характера. Мы называем этот процесс Energy Transition – «энергетический переход», подразумевающий долгосрочное изменение структуры энергетических систем.

Эти перемены нанесут сильный удар по крупным энергетическим компаниям, а небольшие фирмы, домохозяйства и даже владельцы электромобилей смогут стать полноправными участниками рынка энергии. Революция в энергетике приведет к глобальному перераспределению центров власти, и успешно действовать в новой реальности смогут лишь те, кто начинает к ней приспосабливаться уже сейчас.

Развитие низкоуглеродной электрогенерации – один из ключевых элементов данного процесса. Поэтому регуляторам, руководителям компаний и другим заинтересованным сторонам очень важно учитывать ключевые факторы, формирующие «здоровый» энергобаланс как отдельной страны, так и всего мира в целом.



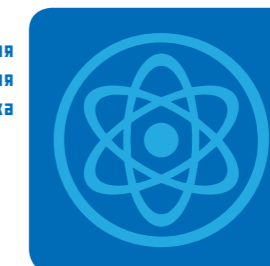
Ключевые факторы успеха низкоуглеродной электрогенерации



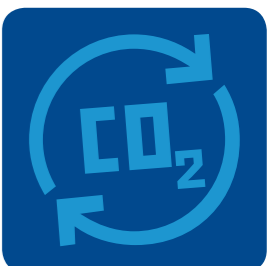
Устойчивое и экономически эффективное развитие ВИЭ



Безопасная атомная энергетика



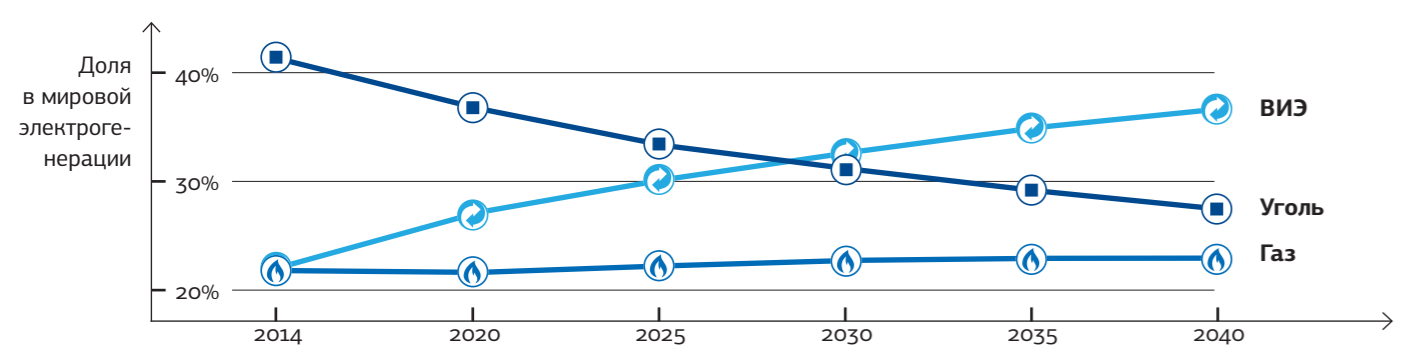
Масштабное использование систем улавливания и хранения углерода





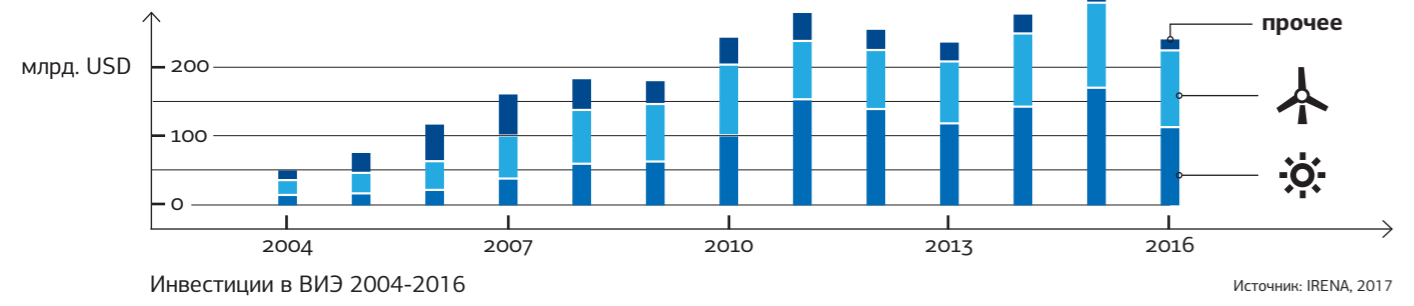
Устойчивое и экономически эффективное развитие ВИЭ

При реализации странами заявленных ранее планов ВИЭ выйдут в лидеры глобального баланса генерации к 2030 году



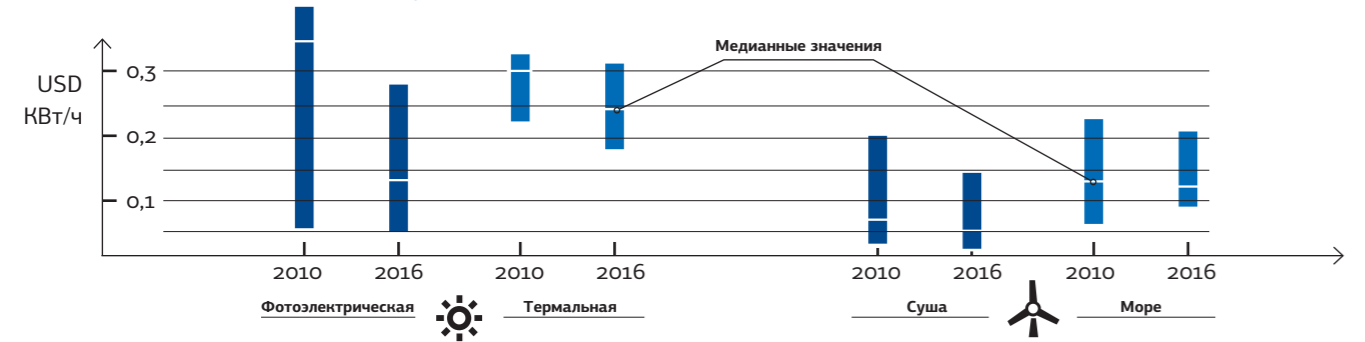
Прогноз динамики долей основных источников электроэнергии в базовом сценарии New Policies Международного энергетического агентства, доля ВИЭ – включая крупную гидроэнергетику
Источник: IEA, World Energy Outlook 2016

Мировые инвестиции в мощности на основе ВИЭ с 2010 года составляют более 200 млрд. долларов в год



Инвестиции в ВИЭ 2004-2016
Источник: IRENA, 2017

Стоимость электроэнергии для основных видов ВИЭ за последние 6 лет значительно сократилась



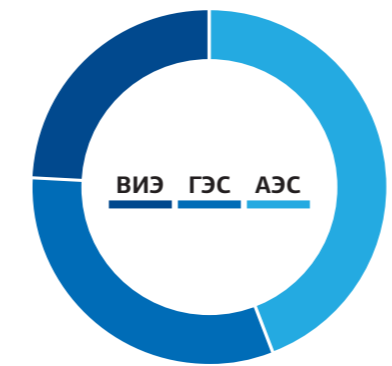
Сравнение полной приведенной стоимости электроэнергии для солнечной и ветровой генерации в 2010 и 2016, без учета затрат на хранение
Источник: IRENA, BNEF, 2017



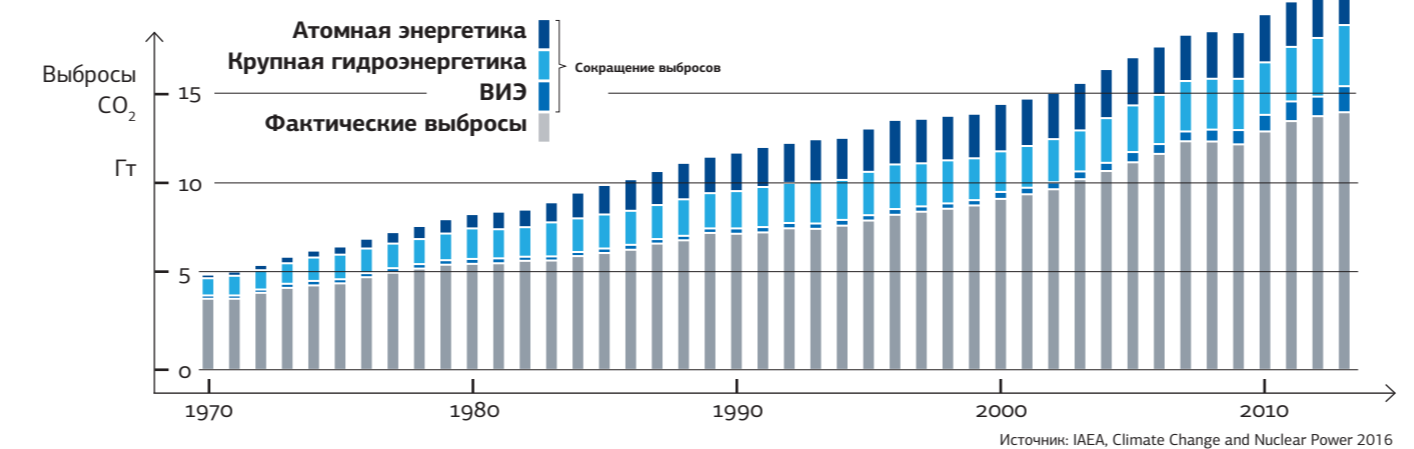
Безопасная атомная энергетика

АЭС занимают первое место в структуре низкоуглеродной генерации в странах ОЭСР

По данным IEA, World Energy Outlook 2016



С 1970 года благодаря атомной энергетике выбросы CO₂ в атмосферу были сокращены более, чем на 66 Гт



Источник: IAEA, Climate Change and Nuclear Power 2016

Перспективные направления развития атомной энергетики

- Реакторы поколения 3+**
 - Пассивные и активные усиленные системы безопасности
 - Увеличенный проектный срок службы (~60 вместо 40 лет)
 - Стандартизированный дизайн / удешевление проекта
- Малые модульные реакторы**
 - Снижение финансовых рисков реализации проекта
 - Гибкость в подборе места размещения и мощности
 - Возможность включения в гибридную систему генерации
- Реакторы поколения 4**
 - Замкнутый топливный цикл – полная переработка ОЯТ за счет расщепления U-238
 - Устойчивость к требованиям по нераспространению – уничтожение трансураниевых элементов из ОЯТ
 - Соответствие самым строгим стандартам безопасности за счет использования инновационных систем охлаждения

Атомная энергетика – фундамент низкоуглеродной генерации

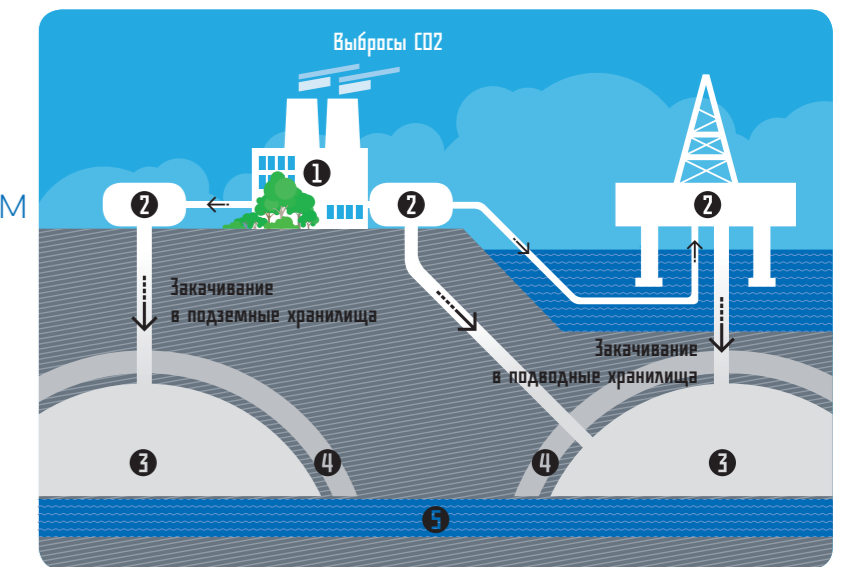
- Прогнозируемый объем генерации для покрытия базовой мощности – балансировка изменчивых ВИЭ
- Стабильная стоимость генерации на протяжении 60-летнего жизненного цикла – планирование уровня затрат



Масштабное использование систем улавливания и хранения углерода

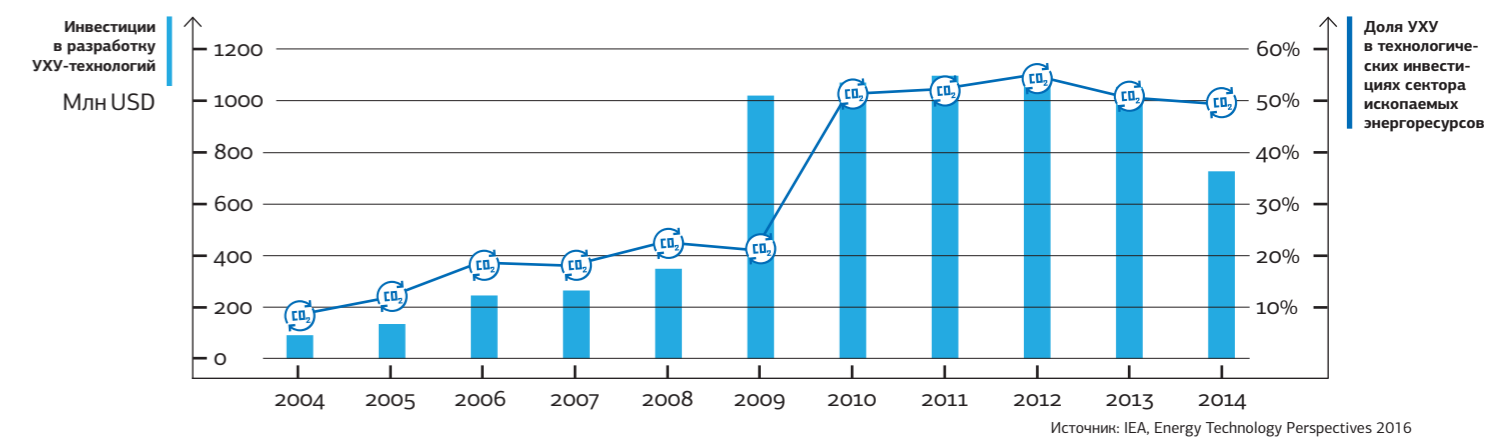
Ископаемые виды топлива останутся важным источником генерации для многих стран, поэтому необходимо совершенствование технологий УХУ

- Установка улавливания 1
- Установка закачивания 2
- Хранилище 3
- Защитная оболочка 4
- Водоносный горизонт 5

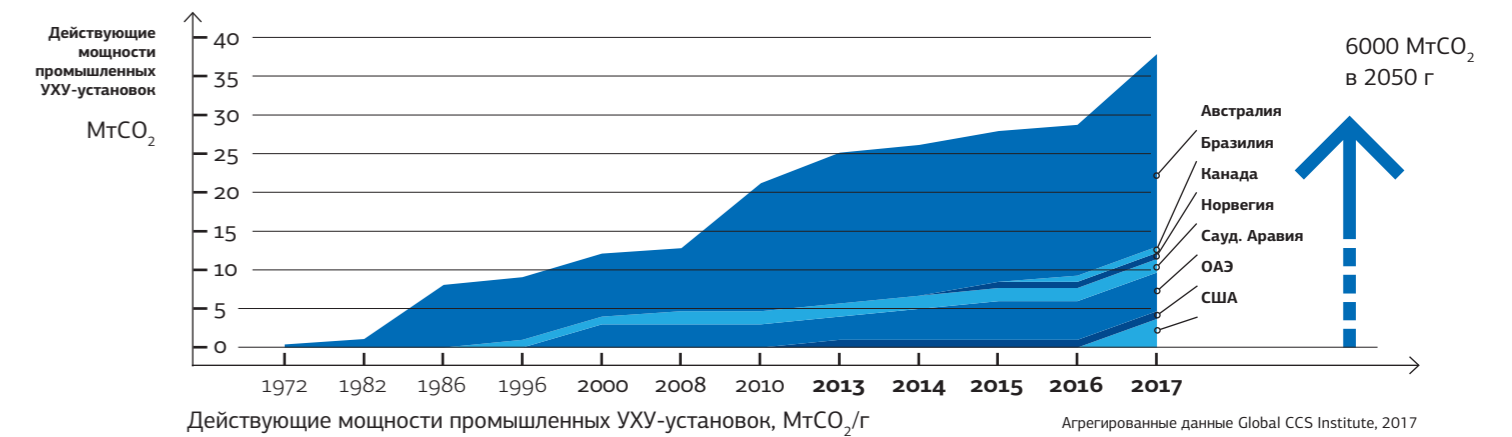


С 2010 г доля инвестиций в технологическое развитие УХУ ежегодно составляет более 50% от совокупных инвестиций в технологии, связанные с ископаемыми энергоресурсами

По данным IEA, Energy Technology Perspectives 2016



Источник: IEA, Energy Technology Perspectives 2016



Действующие мощности промышленных УХУ-установок, МтСО₂/г
Агрегированные данные Global CCS Institute, 2017